ZESZYT I ROK VII

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

PLANT CULTURE AND FERTILISERS

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

STYCZEŃ — LUTY

1 9 POZNAŃ 3 5

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i Chorzowie
oraz Sp. Akc. Eksploatacji Soli Potasowych

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej zawierać będzie oprócz prac oryginalnych i metodyki badań szeroko rozbudowany dział referatów literatury zagranicznej i krajowej. Czasopismo wychodzić będzie w ilości 5—6 zeszytów rocznie

przy współpracy:

Dr. K. Celichowskiego (Poznań), Prof. Dr. M. Górskiego (Warszawa), Dr. J. Jagmina (Wilno), Prof. Dr. M. Korczewskiego (Warszawa), Prof. W. Łastowskiego (Wilno), Prof. Dr. J. Mikułowskiego-Pomorskiego (Warszawa), Doc. Dr. A. Musierowicza (Lwów), Prof. Dr. B. Niklewskiego (Poznań), Prof. Z. Pietruszczyńskiego (Poznań), Prof. Dr. W. Schramma (Poznań), Prof. Dr. J. Sypniewskiego (Poznań), Doc. Dr. B. Świętochowskiego (Sarny), Prof. Dr. F. Terlikowskiego (Poznań), Prof. Dr. J. Włodka (Kraków) i Prof. Dr. W. Vorbrodta (Kraków)

WARUNKI DRUKU

Przy nadsyłaniu prac do druku winno się podać: imię i nazwisko autora, tytuł pracy, nazwę instytutu względnie zakładu, z którego praca pochodzi, oraz streszczenie w języku angielskim lub niemieckim, z powtórzeniem w tymże języku tytułu pracy. Wszelkie zestawienia tabelaryczne lub graficzne muszą również posiadać opis w tym języku obcym, w jakim podane jest streszczenie.

Rękopisy przyjmuje się tylko w zupełności wykończone, pisane pismem maszynowem, bez jakichkolwiek omyłek tak w tekście, jak i w streszczeniach w języku obcym.

Autorom Redakcja daje po 100 odbitek prac.

Prace nie przyjęte zwraca się autorowi.

Adres Redakcji: Poznań — Przecznica 1 m 5, telefon 74-22
Adres Administracji: Poznań — Mickiewicza 36 m 11, tel. 74-34
PLANT CULTURE AND FERTILISERS
Poznań — Przecznica 1 m 5. Poland

CZCIONKAMI DRUKARNI DZIENNIKA POZNAŃSKIEGO S. A.

ZESZYT I ROK VII

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

PLANT CULTURE AND FERTILISERS

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

STYCZEŃ — LUTY

1 9 POZNAŃ 3 5

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i Chorzowie
oraz Sp. Akc. Eksploatacji Soli Potasowych



Prof. Dr. h. c. IGNACY MOŚCICKI

PREZYDENT RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

TREŚĆ — CONTENENTS

Do naszych Czytelników.

Rozpoczynając siódmy rok wydawania naszego czasopisma i oddając do rąk Czytelników niniejszy zeszyt, pragniemy zaznaczyć, że wydawnictwo nasze wchodzi w dalszy okres swego rozwoju, zmierzając ku temu, by stać się czasopismem ściśle naukowem, poświęconem zagadnieniom produkcji roślinnej, a więc zagadnieniom związanym z glebą, jej żyznością oraz uprawą roli i roślin.

Pragniemy przedewszystkiem, w miarę swych możności, jak najszerzej rozbudować dział referatów literatury zagranicznej i krajowej, brak czego dawał się dotkliwie odczuć szeregom pracowników naszych zakładów naukowo-rolniczych i rolniczo-doświadczalnych, a wreszcie i młodzieży akademickiej.

Z pomocą w urzeczywistnieniu naszych zamiarów przychodzą nam Zakłady Uniwersyteckie i poszczególni Profesorowie, którym na tym miejscu, za przyrzeczenie łaskawej współpracy gorące podziękowania składają Wydawcy i Redakcja.

Wszystkich naszych Czytelników prosimy o rzeczową krytykę, gdyż uważamy, że tylko w porozumieniu ze światem naukowym i całym zastępem Czytelników, dla których praca niniejsza jest przeznaczona, potrafimy stworzyć rzecz, która może oddać społeczeństwu pewne usługi.

2.

E. Kwiatkowski.

BILANS PRACY NAUKOWEJ PANA PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ PROF. DR. h. c. IGNACEGO MOŚCICKIEGO.

Całą, olbrzymią przestrzeń między chaosem i kulturą, między prymitywem i cywilizacją, między bezmyślną siłą i twórczem prawem wypełnia jeden tylko symbol, któremu na imię: człowiek. Człowiek budowniczy, człowiek pracy. Człowiek, który rozproszone i schaotyzowane siły natury ujął twórczą pracą w karby dyscypliny; który rzeczom nadał ideę, a ideom wartość; który zmienił wzajemne relacje atomów i drobin, który formę wypełnił treścią a treści nadał formę, który wydobył najbardziej utajone siły, by służyły życiu i postępowi.

Podobnie jednak jak różny jest ciężar gatunkowy ciał, tak samo różne wartości może reprezentować praca człowieka. Są ludzie, którzy płyną na falach historji, pędzeni tylko przez czas i nieznane im siły i są inni, nieliczni, którzy naprzód przed siebie posuwają czas i historję. Są ludzie, którzy stłoczeni wędrują na otwartych już drogach życia i tacy, których twórczy pęd pcha na nowe, oporne, trudne, niewydeptane ścieżki, mające w przyszłości dopiero ich własnym wysiłkiem stać się szerokim gościńcem życia. Są ludzie o wielkich, wewnętrznych wartościach, którzy w powodzeniu mogą rozwinąć wielki zasób aktywnej i twórczej pracy, ale którzy w obliczu pierwszego, poważnego niepowodzenia, pierwszej życiowej katastrofy łamią się jak chwiejne drzewo przydrożne, obalone pociskiem piorunu; i są tacy, którzy nie utracą hartu woli i siły ducha nawet w obliczu fali niepowodzeń, których żywiołem jest walka z przeciwnościami losu, którzy z morza trudności wydobywają wciąż nowe siły, nowe emanacje energji. Takie jest widocznie prawo

życia, że w tem najbardziej szablonowem zadaniu bytu ludzkiego: w pracy, w jej wynikach leży najmniej szablonu, a najwięcej zmiennej miary wartości.

Cechą charakterystyczną wieloletniej pracy Ignacego Mościckiego jest właśnie to, że z pośród skomplikowanych i coraz trudniejszych dróg, rezerwujących coraz mniej rezultatów dla indywidualnej pracy twórczej, wybierał świadomie, jak gdyby z pewnym uporem, drogi najtrudniejsze, ufortyfikowane całym łańcuchem oporów i przeszkód. Stanął od wczesnej młodości jako inżynier i chemik, jako człowiek i Polak, do wyścigu pracy, ale wybrał dla siebie drogę, trudną i stromą, z samego założenia nieprzyjazną dla pojedyńczego człowieka, dla jednostki określonej i zdecydowanej pod względem fachowym.

Pierwsze zadania, które zamierzał rozwiązać, tkwiły swoją istotą w szeregu odrębnych gałęzi wiedzy. Były to problematy, które wymagały najzupełniejszej swobody poruszania się zarówno w dziedzinie fizyki i chemji, matematyki i elektrotechniki, technologji i ekonomji, które wymagały całkowitego zżycia się z prawami przyrody, które nie mogły być rozwiązane ani na drodze cierpliwego empiryzmu, ani przez kompilowanie wyników z różnych dziedzin wiedzy, tylko stawały wprost w obliczu nowych, nietkniętych jeszcze wówczas zagadnień i metod, a wymagały wysokiej intuicji twórczej, wobec braku wszelkich drogowskazów i przykładów.

Początki pracy profesora Ign. Mościckiego wiążą się jeszcze z tym okresem czasu, w którym dominowało zamiłowanie dla zagadnień oderwanych, ściśle teoretycznych, posługujących się metodą analityczną, a zamykających się hermetycznie w ramach laboratorjum lub między okładkami książki. W pracach naukowych zakwitła wówczas bujnie metoda niemieckich „przyczynków", dla której nie było tak małej rzeczy, by nie można jej było wydąć z podjum katedry naukowej do rozmiarów pychy atomu, ignorującego wielkość świata. Szczegóły usuwały w cień całość. Olbrzymi gmach zatomizowanej, pociętej i rozparcelowanej na antarktyczne dominja wiedzy, ten labirynt gubienia i zapominania zdrowego sensu powstawał w gigantycznych rozmiarach z ziarenek piasku. Drogi życia

praktycznego i nauki poczęły się rozchodzić. Posądzenie wiedzy ścisłej o cele praktyczne było prawie krępujące. Ale każdy nerw myśli i pracy profesora Ign. Mościckiego zrywał z tą tendencją bezapelacyjnie i całkowicie. Wzrok jego umysłu dostrzegał tylko zagadnienia scałkowane, fundamentalne, tkwiące swemi potrzebami w życiu, uwiązane stalową liną u podstaw ekonomji. Racją prac naukowych Mościckiego był człowiek żywy i rozbudowa jego potrzeb. Oto drugi charakterystyczny rys w wyścigu pracy Profesora.

Typowym przykładem tego stosunku do zagadnień naukowych jest jego twórcza praca w zakresie syntezy związków azotowych.

Jest to atak frontowy na zagadnienie wielkie i istotne, skomplikowane i wielostronne, naukowe i gospodarcze zarazem, związane nierozdzielnie z postulatami praktycznego życia. Właśnie obiegły świat pogłoski, płynące z autoryzowanych źródeł, o bliskiem wyczerpaniu złóż naturalnej saletry, dostarczanej nieomal monopolowo całemu światu przez kopalnie chilijskie. Tak zwana saletra chilijska stała się już wówczas symbolem kultury i postępu uprawy roślin. Cała treść konserwatywnej od tylu stuleci pracy rolnika nabierała nowej i żywotnej barwy. Olbrzymi przedział, istniejący między wartością istotną i wartością pieniężną pracy rolnika, wielka dysproporcja wyrażona w rezultatach pieniężnych pomiędzy pracą rolnika, ograniczonego przestrzenią ziemi uprawnej, i pracą robotnika przemysłowego, nieograniczonego w swej ekspanzji, mogły być teraz wyrównane, a przynajmniej zbliżone do siebie. Każdy hektar gleby mógł się niejako podwoić, przez zastosowanie nowych, naukowych metod odżywiania rośliny. Rozszerzane w prasie naukowej informacje o wyczerpywaniu się związków azotowych w Chile stawiały przed oczy aktualny problem zahamowania rozwoju i postępu agrarnego. A przecież ponadto saletra wydobywana w Chile stała się już od kilku dziesięcioleci jednym z najważniejszych surowców dla rozwijającego się bujnie przemysłu chemicznego. Brak, lub choćby tylko ograniczenie ilości związków azotowych do dyspozycji rolnictwa i nowych, potężnych działów przemysłu, wywołaćby musiało poważne wstrząsy gospodarcze i techniczne.

Pole do pracy twórczej otwierało się tu automatycznie. Ponad każdym kilometrem kwadratowym powierzchni ziemi i morza znajduje się około 8 miljonów ton czystego azotu. Jest to nagromadzenie surowca poprostu w cyfrach astronomicznych. Cóż z tego, kiedy czysty, atmosferyczny azot jest prawdziwym i rzetelnym synonimem swej greckiej nazwy, jest „a-życiowy", jest antytezą „azotu związanego", życiodajnego, a jego zdolność wchodzenia w związki chemiczne jest praktycznie żadna. Znane jest tylko jedno zjawisko w naturze, groźne i piękne zarazem, które prowadzi do łączenia się niewielkich ilości azotu z tlenem powietrza, które zmusza ten azot śmierciośny i wolny do związku życiodajnego, t. j. wyładowania elektrycznego w formie piorunów.

Oto temat dla prof. Mościckiego: to właśnie zjawisko natury należy wywołać sztucznie, naśladować i spotęgować, przypadek zamienić w program, grozę nakłonić do użyteczności, moment przekształcić w ciągłość.

W realizacji tych założeń wyłaniają się oczywiście wciąż nowe trudności. Wszystko trzeba konstruować na podstawie własnej intuicji i operować równocześnie mechaniką, chemją i elektrycznością. Zadanie główne wyrzuca wciąż nowe zagadnienia poboczne, wymagające celowych rozwiązań. Przyjaciele, finansujący kosztowne eksperymenty i aparatury, oscylują wciąż między nadzieją a dotkliwą dla inicjatora niewiarą. Idą krok naprzód i natychmiast cofają się wstecz. Ważą jego młodość i swoje pieniądze, jego wiarę i swoje nadzieje. Tak przebiega twarde pięciolecie nieustannej pracy, wysiłków dniem i nocą, w laboratorjum, w bibljotece, w konferencjach i w samotnych rozmyślaniach. Ale praca idzie naprzód. Krok za krokiem, szczegół za szczegółem, problemat za problematem, idą nowe, twórcze rozwiązania, by wreszcie doprowadzić do pożądanego celu. Zwycięstwo i tryumf Mościckiego rysują się już na całej linji w tej uporczywej walce człowieka z siłami i prawami przyrody. A gdy już wszystko jest gotowe, gdy ostatni sceptycy nitrują sobie skórę na palcach w kwasie azotowym, powstałym z powietrza we fryburskiej pracowni Mościckiego, nadchodzi wieść, że dwaj skandynawscy uczeni Birkeland i Eyde

właśnie opatentowali we wszystkich krajach metodę wytwarzania związków azotowych, polegającą na spalaniu powietrza w łuku elektrycznym. Twórcze wyniki pracy Mościckiego wprawdzie pozostają jako niezniszczalna wartość naukowa, ale wszystkie skutki gospodarcze doniosłego odkrycia zburzone są dla niego za jednym zamachem.

Cios był mocny i bezpośredni, ale nie zachwiał wolą i umysłem prof. Mościckiego. Dorobek praktyczny był mimo to duży. Zostały stworzone po raz pierwszy w świecie kondensatory elektryczne na wysokie napięcia, zbudowany został oryginalny piec elektryczny do spalania powietrza, rozwiązane zostało oryginalnie i rekordowo urządzenie absorbcyjne dla pochłaniania tlenków azotu i produkcji kwasu. W wyniku tych prac powstaje w r. 1903 we Fryburgu pierwsza próbna instalacja dla wytwarzania syntetycznego kwasu azotowego, a w kilka lat później, wedle udoskonalonej następnie metody, firma Aluminium-Industrie w Neuhausen rozpoczyna budowę wielkiej fabryki stężonego kwasu azotowego w Chippis.

W oparciu o wyniki pracy prof. Mościckiego powstaje również wielka fabryka kondensatorów elektrycznych we Fryburgu, która niebawem otrzymuje dostawę dla stacji radjotelegraficznej na wieży Eiffla w Paryżu.

Stopniowo zasięg pracy twórczej prof. Mościckiego rozszerza się coraz bardziej i obejmuje wciąż nowe dziedziny, zawsze związane z aktualnem życiem i istotnemi potrzebami gospodarczemi. Nie istnieje jednak potrzeba powtarzania indeksu tych prac, ustalonych przeważnie w formie stu z górą patentów. Te wyniki pracy są dostatecznie znane i ustalone w literaturze naukowej zagranicznej i polskiej.

Bardziej interesującą jest sama metoda pracy. Prof. Mościcki w rozwoju swych prac twórczych ustalił pewien nowy system pracy. Dotychczas istniał dość wyraźny i ostry rozdział między pracą badawczą i naukową, a pracą przemysłową. Obecnie stworzony został konkretny pomost w formie doświadczalnej aparatury próbnej, posiadającej wszystkie cechy urządzenia przemysłowego i operującej ilościami, podlegającemi sprawdzianom ekonomicznym, a równocześnie zezwalającej na kon-

trolę założeń teoretycznych i wyników osiąganych przy pracy ściśle laboratoryjnej. To właśnie pośrednie ogniwo między pracownią naukową i fabryką usuwało ryzyko większej inwestycji przemysłowej i stało się podstawą założenia przyszłej działalności Chemicznego Instytutu Badawczego w Polsce.

Trzecim rysem charakterystycznym działalności naukowej i twórczej prof. Ign. Mościckiego był kierunek jego wyścigu pracy: w imię Polski i dla Polski. Nazwiska ludzi nauki, odkrywców i badaczy posiadały prawie zawsze pokost międzynarodowy, internacjonalny. W pracach Mościckiego, dokonywanych początkowo zagranicą, krystalizowała się zawsze ekspanzja i grawitacja ku Polsce. W każdej chwili życia, w każdym sukcesie zapisywał on zawsze i wszystko na rachunek swojej zdecydowanej polskości. Tu, w Polsce pragnął zrealizować swoje zdobycze; tu chwytać aktualne, ważkie i nierozwiązane dotychczas problematy; tu akumulować nowe wartości techniczne i gospodarcze, by w dniu niezawodnego wyzwolenia Polski — w które wierzył niezłomnie — zabezpieczyć jej samodzielność i niezależność gospodarczą i polityczną.

Czyż ma Polska pozostać na zawsze krajem emigrantów, krajem nędzy, zapadłych wsi i miast, krajem wywożącym za bezcen swoje surowce, swój węgiel i naftę, zboże i drzewo, krajem odsuniętym od Europy zachodniej, gdzieś na kolonjalne pogranicze prymitywów i wyzysku?

Od czasu objęcia katedry elektrochemji i chemji fizykalnej na Politechnice lwowskiej aż do dnia wyboru na Prezydenta Rzplitej, prof. Mościcki rozwijał żywą i aktywną działalność, będącą jednym rzetelnym i praktycznym protestem przeciwko temu losowi Polski. Wydajność jego pracy indywidualnej mnożyła się i rozszerzała. Sam w sobie stawał się wówczas jak gdyby instytucją społeczną. Obok pracy profesorskiej i wychowawczej na Politechnice, stwarza Chemiczny Instytut Badawczy i opracowuje nowe metody utylizacji i produkcji z zakresu nafty, gazu ziemnego, azotu i fosforu; zajmuje się metalurgją i aparaturą, budzi wszędzie wokół siebie wiarę w przyszłą potęgę gospodarczą i techniczną odradzającej się Polski i wszystkie swoje wynalazki oddaje bezinteresownie na rzecz państwa i społeczeństwa.

W tym okresie życia spada na jego barki zadanie nowe, ważkie i niezwykle odpowiedzialne. Wychodzi ono poza granice pracy technika, profesora, organizatora i twórcy nowych metod pracy. Tu kładzie się na kowadło próby najistotniejsze wartości człowieka: jego charakter i honor. Jest to rok 1922, rok pamiętny w dziejach nowej Polski przez powrót najstarszej dzielnicy piastowskiej — Śląska, do własnej, polskiej Macierzy.

Prawie tuż przy samej niemiecko-polskiej granicy znajdowała się potężna rządowa fabryka chemiczna: Chorzów. Z oddali wielu kilometrów świeciły w nocy blaski potężnych pieców elektrycznych. Wszystkie urządzenia w skali gigantycznej. Olbrzymie turbiny i generatory elektryczne, setki elektromotorów w ruchu, morze budynków i dachów, ogłuszające młyny karbidowe i azotniakowe, setki jeżdżących kranów i transporterów, potężne ciśnienia, ekstremy najwyższych i najniższych temperatur, wszystko to zlewało się w jeden, przytłaczający człowieka swą wielkością obraz.

Po pierwszem ochłonięciu z wrażenia, w umyśle technika budziła się świadomość pewnej precyzji w tej produkcji, grożącej we wielu miejscach eksplozją. Na własnych torach kursowało dziennie setki wagonów. Zarazem trudno było ustalić, czy większe problematy powstały wewnątrz tej olbrzymiej fabryki, czy na zewnątrz. Stu dziewięćdziesięciu sześciu Niemców inżynierów, techników, chemików, konstruktorów, werkmistrzów, majstrów, urzędników handlowych i organizacyjnych opuściło fabrykę, gdy z polecenia Rządu polskiego objął ją w posiadanie Rządu Rzpltej prof. Ignacy Mościcki.

Zdawało się wszystkim — nie wyłączając nas, współpracowników prof. Mościckiego — że wszystko sprzysięgło się przeciwko honorowi Polski w tej fabryce. Rynki zbytu zostały nam odcięte. Personel fachowy i kierowniczy opuścił urządzenia i przedsiębiorstwo nagle i masowo. Plany i instrukcje zostały spalone. Fabryka została ogołocona z ludzi, surowców, niektórych urządzeń. Wprawdzie załoga robotnicza była polska, wybitnie patrjotyczna i czujna, ale znalazły się jednostki, które próbowały akcji sabotażowej. Ale najgorsze ze wszyst-

kiego było to, że otaczała nas szczelnie powszechna niewiara w wartość polskich sił. Obcy, nawet przyjaciele Polski, załamywali ręce i nie kryli się z przekonaniem, że polski zarząd zniszczy ten objekt wysokiej kultury technicznej.

Niewiara poczęła się wciskać wreszcie w nasze szeregi. Nie wierzył Rząd w możliwość technicznego, a jeszcze bardziej ekonomicznego powodzenia przedsiębiorstwa, nie wierzyli nasi koledzy, technicy i inżynierowie polscy, i przepowiadali nam rychły upadek Chorzowa; nie wierzyli rolnicy w możność rozwoju konsumcji azotniaku w Polsce; nie wierzyły nam banki polskie, że zwrócimy pieniądze pożyczone na ruch fabryki; nieufni wreszcie byli robotnicy — Ślązacy, czy nowe, przybyłe z Polski kierownictwo może opanować wciąż wyłaniające się trudności.

Tak więc znalazł się Chorzów jak gdyby na olbrzymiej scenie teatralnej a widownia zapełniła się samymi uprzedzonymi krytykami i oparem wyraźnej niechęci i zimnej niewiary. W relacjach gospodarczych i technicznych, w obliczu ludności śląskiej, śledzącej tam w Chorzowie wartość nowej Polski, odbywało się jak gdyby nowe „Wesele“ Wyspiańskiego, w którem jeden człowiek swą odpowiedzialnością wybijał się na plan pierwszy. Był nim prof. Mościcki.

Był to pierwszy i publiczny egzamin konkursowy sprawności technicznej i ekonomicznej Polski. Były to jak gdyby zapasy tonącego człowieka z potężnym żywiołem wód. Zapasy codzienne i wyczerpujące, z wciąż na nowo bijącemi falami. Aż wreszcie około roku 1924 zamiast oczekiwanej klęski przyszło pełne i zdecydowane zwycięstwo.

Tam właśnie skrystalizowały się najwyraźniej metody pracy prof. Mościckiego, i to nietylko w odniesieniu do reakcyj chemicznych i maszyn, do procesów badawczych i produkcyjnych, ale i do ludzi. Można powiedzieć, że w otoczeniu prof. Mościckiego panowała demokracja wiedzy, w najlepszem znaczeniu tego słowa. Każda twórcza myśl, każda wartość rzetelna miała swobodę pracy i urzeczywistnienia. Wygasły tu doszczętnie pojęcia protekcji, kombinacyj, zabiegów. Prostota w ujmowaniu zagadnień technicznych cechowała również wzajemne stosunki między ludźmi.

W ten sposób powstawała systematycznie szkoła pracy technicznej, gospodarczej i państwowej. Wysiłek osobisty prof. Mościckiego koncentrował się coraz widoczniej na zagadnieniu wyszkolenia całego i znacznego zastępu ludzi, uzdolnionych do samodzielnej pracy myślowej i samodzielnego rozwiązywania trudnych i złożonych problematów. Nikt w tym zespole nie mógł być niezastąpiony; żaden monopol wiedzy nie mógł się stać niczyim rezerwatem.

Tylko w tych warunkach mogło powstać tak wielkie i nowe dzieło, zrealizowane w całości i udatnie przez polską pracę, a zainicjowane przez Prezydenta Rzeczypospolitej, jakiem są: Mościce. Szkoła prof. Mościckiego zdała tu drugi i trudny egzamin techniczno-produkcyjny. Dziś, po 30 latach pracy twórczej i naukowej, po 30 latach ciężkiego wyścigu pracy prof. Ignacego Mościckiego, można najobjektywniej stwierdzić, że skutki jego wysiłku pozostaną na trwałe w dorobku odbudowanej i wolnej Polski, w której On piastuje dziś godność Pierwszego Obywatela Rzeczypospolitej.

Adam Wiadrowski.

BADANIE SORBCJI AZOTNIAKU PRZEZ KILKA RODZAJI GLEB.

Z Zakładu Chemji Rolnej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

1. *Wstęp i przegląd literatury.*

Oddawna znano już zjawisko sorbcji różnych składników pokarmowych przez glebę, jednak nie zostało ono jeszcze dotąd zupełnie wyjaśnione. Trudność dokładnego poznania przebiegu tego zjawiska polega na tem, że mamy do czynienia z różnorodnym materjałem oraz znaczną ilością czynników, które odgrywają w przebiegu sorbcji poważną rolę. Ponadto brak odpowiednio ścisłych metod badania staje na przeszkodzie w wyjaśnieniu tych procesów.

Zależnie od przebiegu procesu rozróżnia się kilka rodzaji sorbcji, i tak Gedroiz (1) wymienia:

a) sorbcję mechaniczną, b) sorbcję fizyczną, c) sorbcję fizyko-chemiczną, d) sorbcję chemiczną, e) sorbcję biologiczną.

Przez mechaniczną sorbcję, odbywającą się za pośrednictwem gleby (jak wogóle każdego porowatego ciała), rozumiemy zdolność zatrzymywania grubej zawiesiny oraz zawieszonych w wodzie części koloidalnych.

Sorbcję fizyczną określa się jako przejaw energji, występującej na granicy zetknięcia się dwuch faz. Przy badaniach zjawisk w glebie najważniejszym jest układ: faza stała i ciekła. Zjawisko sorbcji fizycznej uzależnia się od obniżenia lub od zwiększenia napięcia powierzchniowego cieczy. Przy stosowaniu substancyj, które obniżają napięcie — nastąpi przyciąganie ich przez cząstki stałe oraz gromadzenie ich na po-

wierzchni. W tym wypadku mówimy o sorbcji dodatniej. Jeżeli zaś substancja powoduje zwiększenie napięcia powierzchniowego — wtenczas nastąpi ich odpychanie: mamy w takim wypadku sorbcję ujemną.

Wzór Freundlicha określa nam zależność między stężeniem roztworu, a ilością pochłoniętej substancji:

$$a = b \cdot c^{\frac{1}{n}}$$

gdzie: a = ilość zaadsorbowanego składnika
c = stężenie roztworu w chwili kiedy nastąpiła równowaga
b,n = stałe, zależne od temperatury i natury substancji.

Sorbcję fizyko-chemiczną wywołuje z jednej strony działanie sił powierzchniowych, z drugiej — siły elektrostatyczne, co powoduje powstanie związków, zbliżonych do związków chemicznych. Sorbcji fizyko-chemicznej ulegają roztwory zdysocjowane. Przy zjawiskach tych zachodzi nierównomierne pochłanianie katjonu i anjonu elektrolitu. W miejsce pochłoniętego jonu przechodzi do roztworu inny jon, znajdujący się w sorbencie; sorbent albo sam posiada cechy elektrolitu lub też zawiera pochłonięte przedtem jony. Sorbcję fizyko-chemiczną można scharakteryzować: 1) niejednakowem pochłanianiem katjonu i anjonu substancji, 2) wymianą jonów, 3) reakcją chemiczną między wymienianemi jonami, naskutek działania sił powierzchniowych oraz elektrostatycznych.

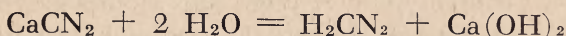
Chemiczna sorbcja ma miejsce przy zetknięciu się fazy stałej z ciekłą, wynikiem czego jest ściśle chemiczna reakcja, wywołująca przejście rozpuszczonej substancji w stan nierozpuszczalny. Szybkość sorbcji chemicznej osiąga maksimum w wypadku gdy jony biorące udział w reakcji są w roztworze. Dlatego też wpływ temperatury odgrywa przy sorbcji chemicznej bardzo ważną rolę, ponieważ temperatura wyższa może prowadzić do rozpuszczenia danych związków.

Sorbcja biologiczna powodowana jest przez drobnoustroje oraz rośliny, które pobierają różne substancje z podłoża, ma więc to miejsce i w glebie.

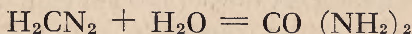
Kwestja sorbcji różnych składników pokarmowych przez glebę posiada duże znaczenie praktyczne. Zależnie od tego, czy dany składnik jest silniej czy też słabiej sorbowany przez glebę, możemy go dodawać w większych lub mniejszych ilościach. W wypadku bowiem słabej sorbcji zachodzi obawa wypłukania danego składnika. Przy sorbcji azotniaku wchodzi też w grę szereg przemian tego związku, jakim podlega on w glebie. O ważności tego zagadnienia świadczyłaby stosunkowo bogata literatura, traktująca o przemianach azotniaku, która stara się nam odtworzyć przebieg tych przemian, zachodzących w glebie.

Na podstawie badań L ö h n i s a (2) wiemy, że bakterje wprawdzie nie atakują cjanamidu, w dalszym jednak rozkładzie azotniaku biorą udział, co niezależnie od siebie stwierdzili U l p i a n i (3) i S t u t z e r (4). Łącznie z badaniami K a p p e n a (5) możemy wyobrazić sobie, że przebieg przemian azotniaku w glebie z wielkim prawdopodobieństwem prowadzi aż do wytworzenia azotanów.

Dzięki badaniom nad przemianami azotniaku w glebie możemy proces chemiczny tego przebiegu ująć w skróceniu w następujący sposób:



$$CaCN_2 + 2\,H_2O = H_2CN_2 + Ca(OH)_2$$



$$H_2CN_2 + H_2O = CO\,(NH_2)_2$$

K a p p e n (6) w „Die Bodenazidität" podaje, że tworzenie mocznika nie zależy od mikroorganizmów i, że w glebach, które zawierają materje koloidalne, przemiany cyjanamidu aż do mocznika powodują one substancje koloidalne. Dalsze przemiany mocznika aż do azotanów są jednak bezsprzecznie dziełem mikroorganizmów: ma się tu do czynienia z powstawaniem amoniaku, względnie związków azotynowych i azotanowych.

K a p p e n (5) zajmował się też w swoich badaniach sprawą sorbcji azotniaku przez gleby i doszedł do wniosku, że $(CNNH)_2Ca$, powstający wskutek hydrolizy CNNCa, ulega rozpadowi na silnie sorbowany Ca i mniej sorbowany cyjanamid. Rozpad ten powoduje siła sorbcyjna gleby. Pewną rolę przy tym procesie rozpadu odgrywa także kwas węglowy.

Łączny wpływ siły sorbcyjnej i kwasu węglowego doprowadza do szybkiego przeprowadzenia azotniaku w wolny cyjanamid, który może być w dalszych przemianach łatwo rozłożony przez bakterje. W słabo sorbujących glebach przemiany azotniaku odbywają się znacznie wolniej, co powoduje słabe kiełkowanie oraz słaby wzrost roślin. Przyczyną słabego rozwoju roślin jest zapewne obecność nierozłożonych związków cyjanamidu oddziaływujących trująco na rośliny wyższe. Sorbcja, powodując zwiększenie szybkości przemian azotniaku, niweczy trujące działanie związków cyjanamidu.

Z badań Giseviusa (7) nad sorbcją azotniaku przez glebę wynikałoby, że azotniak jest bardzo dobrze przez glebę zatrzymywany. Doświadczenia te wykonał Gisevius na glebie czynnej, w naczyniach cylindrycznych o wysokości 1,30 m i o średnicy 30 cm, umieszczając w nich glebę w ilości 100 kg oraz dodając na każde naczynie 43 g N w formie azotniaku. Przez ten słup ziemi przelewano wodę w ilości 14000 cm^3, co odpowiadało 200 mm opadu deszczowego. Po 9 dniach zebrano wszystką przeciekłą wodę w ilości 12000 cm^3 i znaleziono w niej 0,49 g N, co odpowiadało 1,14% wprowadzonego azotu. Na tej podstawie Gisevius wyciąga wniosek, że azotniak jest bardzo dobrze przez glebę zatrzymywany, i że azot w nim zawarty nie ulega wypłukaniu.

2. *Badania własne.*

Celem niniejszej pracy było zbadanie przebiegu sorbcji azotniaku przez kilka rodzaji gleb oraz określenie, czy i jaki wpływ wywierają drobnoustroje na sorbcję azotu z azotniaku. Rola drobnoustrojów przy sorbcji azotniaku może być dwojaka: albo mogą one powodować przemianę azotu azotniaku na formę łatwo sorbowaną, albo też mogą wywoływać sorbcję biologiczną.

Ponieważ zdawano sobie sprawę z tego, że zjawiska sorbcji zachodzące w glebie podlegają wpływom różnych, bardzo skomplikowanych czynników, starano się przeto o właściwy wybór gleb, zwłaszcza, że chodziło o równoczesne uchwycenie

wpływu samego odczynu na przebieg procesu sorbcji. Ponieważ starano się uniknąć sztucznego zakwaszenia gleb, przeto trzeba było znaleźć gleby o możliwie zbliżonych własnościach lecz różniących się jedynie odczynem.

a) Charakterystyka gleb.

Do doświadczeń użyto 5 gleb, reprezentujących 4 typy, a mianowicie:

1. ił, jako glebę ciężką o znacznej ilości części koloidalnych
2. a) less I o odczynie prawie obojętnym
   b) less II o odczynie kwaśnym
3. piasek o znacznej ilości części piaszczystych
4. glebę ogrodową, bogatą w materję organiczną.

Gleby te po przesuszeniu na powietrzu przesiano przez sito 2 mm, a następnie, celem uzyskania możliwie jak najbardziej jednolitego materjału, wymieszano na aparacie konstrukcji Pfeiffer'a (opisany w jego „Vegetationsversuch"‟).

Aby zorjentować się we własnościach danych gleb, wykonano szereg oznaczeń, a mianowicie przeprowadzono rozbiór mechaniczny według Atterberg'a, oznaczono odczyn elektrometrycznie (metodą chinhydronową w zawiesinie wodnej oraz w n/1 KCl). Oznaczono następnie zawartość CO_2 przy pomocy aparatu Scheiblera, zawartość materji organicznej + woda konstytucyjna przez wyprażenie (metoda sucha) oraz zdolność sorbcyjną względem NH_4 przy pomocy $^1/_{10}$ n NH_4 Cl (560 mg N w 400 cm^3 na 100 g. gleby). Wreszcie oznaczono wodę hygroskopijną, zawartość N w wyciągu wodnym oraz zawartość N całkowitego w glebie. Wszystkie oznaczenia wykonano przynajmniej w 2-ch powtórzeniach a w tabeli 1 podano średnie z przeprowadzonych oznaczeń. Jedynie przy rozbiorze mechanicznym gleb według Atterberg'a wykonano po jednem oznaczeniu.

Rozpatrując wyniki tych oznaczeń (tab. 1) widzimy, że ił wyróżnia się przedewszystkiem znaczną ilością części koloidalnych ($<$ 0,002 mm), dużą zawartością węglanów oraz wcale znaczną ilością materji organicznej, którą w danym wy-

padku oznaczono przez utlenienie węgla materji organicznej mieszaniną dwuchromianu potasu z kwasem siarkowym. Ił posiada też największą zdolność sorbcyjną względem NH_4. Less I i less II różnią się między sobą głównie odczynem (less I —

Tabela 1 — (Table 1)

Rodzaj gleby: Nature du sol:	Rozbiór mechaniczny według Atterberg'a w % / Analyse mécanique d'après Atterberg en p. c.: 2 mm — 0·6 mm	0·6 mm — 0·2 mm	0·2 mm — 0·06 mm	0·06 mm — 0·02 mm	0·02 mm — 0.006 mm	0·006 mm — 0.002 mm	< 0·002 mm	Odczyn / Réaction, zawiesina / suspension: wodna / dans de l'eau	w n/1 kCl / dans n/1 kCl	Zawartość CO_2 w % / La teneur en CO_2 en p. c.	Strata przy żarzeniu / Perte de poids après la calcination	Zdolność sorbcyjna względem NH_4 w mg. N na 100 g gleby / Pouvoir absorptif pour NH_4 en mg d'azote pour 100 g de sol.	Woda hygroskopijna w % / Eau hygroscopique en p. c.	N w 100 g gleby / N pour 100 g de sol: rozp. w wodzie w mg / soluble dans l'leau en mg	całkowity w mg / total en mg
ił terre glaise	3·04	3·19	6·46	8·69	11·28	16·18	51·16	7·7	6·7	4·6	* 4·7	242·1	8·1	1·4	61·6
less I. löss I.	0·57	13·93	21·13	37·57	9.87	6·99	9·94	6·5	5·3	ślady	2·3	78·1	1·8	1·4	63·1
less II. löss II.	1·10	25·36	21·75	35·17	6.31	3·98	6·33	4·3	3·9	ślady	2·1	32·0	1·8	1·0	82·5
piasek sable	3·54	62·11	11·48	10·46	2·99	3·43	5·99	6·4	5·7	ślady	0‘8	18·7	0·6	1·0	29·1
gleba ogrodowa sol de jardin	4·61	39·79	12·26	18·78	8·87	5·89	9·80	7·4	6·7	0·6	7·1	120·0	4·1	1·6	248·8

* materję organiczną w ile oznaczono metodą mokrą,
on a déterminé la teneur de la terre glaise en matière organique par voie humide.

PH = 6,5; less II — PH = 4,3) oraz zdolnością sorbcyjną względem NH_4: less I przewyższa pod tym względem less II.

Piasek zawierał znaczną ilość części piaszczystych oraz wyróżniał się małą zawartością próchnicy.

Gleba ogrodowa charakteryzuje się przedewszystkiem znaczną zawartością materji organicznej.

b) Rozpuszczalność związków azotowych azotniaku.

Przed przystąpieniem do badań nad sorbcją azotniaku oznaczono rozpuszczalność jego związków azotowych w wodzie,

zależnie od stosunku azotniaku do wody oraz od czasu trwania zetknięcia się azotniaku z wodą.

Do oznaczeń rozpuszczalności związków azotowych azotniaku w wodzie użyto azotniaku pylistego oraz azotniaku mielonego olejonego, które dostarczyła P. F. Z. A. w Chorzowie[1]).

Zawartość N w wyciągach wodnych z azotniaku pylistego oraz mielonego olejonego wyrażona w $^0/_0{}^0/_0$ azotu całkowitego.
Quantité d'azote dans les solutions de la cyanamide pulvérulente et de la cyanamide huilée pour cent de l'azote total.

Rodzaj azotniaku Nature de la cyanamide	czas dygerowania durée de la digestion	stosunek azotniaku do wody rapport de la cyanamide et de l'eau			
		1 : 25	1 : 50	1 : 100	1 : 500
azotniak pylisty . . . . cyanamide pulvérulente	3 godziny 3 heures	94'4	94'8	95'3	
azotniak mielony olejony . . . . cyanamide huilée pulverente . . .	3 godziny 3 heures	93'3	93'5	93'3	
azotniak pylisty . . . . cyanamide pulvérulente	24 godziny 24 heures	96'5	96'8	96'5	97'8
azotniak mielony olejony . . . . cyanamide huilée pulvérulente . .	24 godziny 24 heures	95'5	95'7	96'0	97'7

Stwierdzono stosunkowo szybką rozpuszczalność związków azotowych azotniaku. Mianowicie przy półgodzinnem kłóceniu azotniaku z wodą już około 70% związków azotowych uległo rozpuszczeniu (dla azotniaku pylistego 69,7, zaś dla mielonego olejonego 71,9%, przy stosunku azotniaku do wody 1:100). Przy 48 godzinnem zetknięciu azotniaku z wodą uzyskano 99% rozpuszczalności związków azotowych (dla azotniaku pylistego 98,9%, przy stosunku azotniaku do wody 1:500). Postępowano w sposób następujący: po pierwszych 24 godzinach odsączono pewną oznaczoną ilość roztworu (możliwie największą) i pozostałość zalano świeżą porcją wody, odpowiadającą ilości odsączonej; po dalszych 24 godzinach odsączono roztwór i w próbkach obu przesączów oznaczono zawartość azotu.

Rozpuszczalność związków azotowych w wodzie, tak przy azotniaku pylistym jakoteż azotniaku mielonym, olejonym, była prawie jednakowa.

---

[1]) Dyrekcji P. F. Z. A. w Chorzowie składam niniejszem uprzejme podziękowanie za łaskawe dostarczenie próbek świeżego azotniaku.

W związku z jednakową rozpuszczalnością azotu w obu azotniakach, do doświadczeń nad sorbcją stosowano jeden z azotniaków, a mianowicie azotniak pylisty.

c) Metoda badań.

Mając na uwadze uprzednio omówione przemiany azotniaku w glebie, badania nad sorbcją azotniaku przeprowadzono z wyżej opisanemi glebami i nietylko z azotniakiem pylistym ale i z czystemi preparatami cyjanamidu i mocznika, jako produktami przejściowemi, powstającemi podczas przemian azotniaku w glebie.

Doświadczenia nad sorbcją azotniaku przeprowadzono w kolbach zatkanych korkami z waty, względnie korkami gumowemi w wypadku stosowania antyseptyków, w celu wyeliminowania wpływu drobnoustrojów.

Chcąc choćby częściowo upodobnić warunki badań laboratoryjnych do warunków naturalnych, postępowano następująco: glebę w ilości 50 g. mieszano możliwie dokładnie z odważoną dawką azotniaku i zalewano następnie pewną ilością wody. Starano się przytem o to, aby gleba była zaledwie wilgotną, co, w zależności od różnego stopnia pojemności różnych gleb względem wody, wymagało dodawania różnych ilości wody przy poszczególnych glebach. Na 24 godzin przed ukończeniem doświadczenia dolewano tyle wody, by w sumie z wodą wprowadzoną przy założeniu doświadczenia osiągnąć 100 cm^3. Przy doświadczeniach z wykluczeniem antyseptyków, a więc w kolbach zatkanych korkami z waty, w czasie trwania doświadczenia kontrolowano wagę tych kolb, uzupełniając wodę w miarę wyparowania. Chodziło o to, aby nie dopuścić do zbyt wielkiego wysuszenia gleby, co mogłoby powodować ulatnianie się gazowego NH_3. Przy doświadczeniach nad sorbcją azotniaku przez ił posiadający wysoką pojemność względem wody, możliwe, że dodana przy założeniu doświadczenia ilość wody była za mała, gdyż w czasie trwania doświadczenia dość często dało się zauważyć znaczne wysuszenie iłu.

Kolby reakcyjne przez cały czas trwania doświadczenia były przechowywane w termostacie, przy temperaturze 18° C.

Jedynie przy bardzo krótkotrwałych doświadczeniach, jak 1 minuta, 30 minut, kolb nie przechowywano w termostacie. Po ukończeniu doświadczenia roztwór odsączano od gleby i celem obliczenia ilości azotu zaadsorbowanego przez daną glebę, oznaczano w przesączu azot metodą Kjeldahl'a. Doświadczenia przeprowadzano w 2-ch powtórzeniach, a do oznaczeń zawartości azotu brano po dwie próbki z każdego powtórzenia. Zależnie od ilości mg N wprowadzonego przy założeniu doświadczenia, po upływie okresu przeznaczonego na proces sorbcji do oznaczenia azotu brano po 2 próbki z każdego powtórzenia, po 50 cm^3 przy dawkach 19; 37 oraz 74 mg N, zaś przy dawkach wynoszących 188, 370 oraz 730 mg N, po 10 cm^3. Ilość azotu zaadsorbowanego obliczano z różnicy pomiędzy ilością azotu wprowadzonego przed doświadczeniem a ilością azotu znalezionego po ukończeniu doświadczenia.

Jeżeli przyjmiemy, iż przeciętnie w praktyce rolniczej stosuje się 200 kg azotniaku na ha, to najmniejsza dawka azotniaku w niżej opisanych doświadczeniach będzie jeszcze mniej-więcej 10-krotnie większa od przyjętej ilości azotniaku stosowanej w praktyce.

d) Doświadczenia z azotniakiem.

Przy badaniach sorbcji zwracano głównie uwagę na 3 czynniki, a mianowicie: 1) wpływ czasu, 2) wpływ stężenia roztworu, 3) wpływ drobnoustrojów.

Tabela 2 przedstawia nam ilości azotu zaadsorbowanego z azotniaku przez gleby użyte do doświadczeń w czasie 3, 8, 15, 30 oraz 60 dni trwania procesu sorbowania, przy różnych dawkach azotniaku. Dawki te wynosiły: dla iłu od 19 mg N = 0,1 g azotniaku a następnie 37, 74, 188, 370 oraz 730 mg N = 4 g azotniaku na 100 g gleby. Liczby zestawione w tabeli 2 są to średnie z 4-ch zgodnych oznaczeń, otrzymanych w sposób wyżej podany. Przy dalszych glebach, a więc lessie I, lessie II, piasku oraz glebie ogrodowej, ograniczono się do doświadczeń z 3-ma tylko stężeniami azotu azotniakowego, a mianowicie 37 mg N, 188 mg N i 730 mg N na 100 g. danej gleby. Stężenia te wybrano jako najbardziej

Tabela 2. Sorbcja N z azotniaku pylistego: — Table 2. L'absorption de l'azote de la cyanamide pulvérulente:

Rodzaj gleby: Nature du sol:	Wysokość dawki N w mg na 100 g gleby dose de mg. d'azote pour 100 g de sol	Czas sorbcji Durée de l'absorption				
		3 dni 3 jours	8 dni 8 jours	15 dni 15 jours	30 dni 30 jours	60 dni 60 jours
it terre glaise	19	5 mg N = 26% (5 mg N = 26%)	12 mg N = 63% (11 mg N = 58%)	17 mg N = 90% (14 mg N = 74%)	18 mg N = 95% (17 mg N = 90%)	18 mg N = 95% (17 mg N = 90%)
	37	7 mg N = 19% (7 mg N = 19%)	13 mg N = 35% (12 mg N = 32%)	22 mg N = 59% (16 mg N = 43%)	33 mg N = 89% (24 mg N = 65%)	34 mg N = 92% (29 mg N = 78%)
	74	12 mg N = 16% (10 mg N = 14%)	22 mg N = 30% (16 mg N = 22%)	28 mg N = 37% (19 mg N = 25%)	47 mg N = 64% (28 mg N = 38%)	59 mg N = 80% (31 mg N = 42%)
	188	15 mg N = 8% (14 mg N = 7%)	24 mg N = 13% (18 mg N = 10%)	32 mg N = 17% (28 mg N = 15%)	50 mg N — 26% (30 mg N = 16%)	66 mg N = 35% (44 mg N = 23%)
	370	28 mg N = 8% (24 mg N = 6%)	34 mg N = 9% (28 mg N = 8%)	44 mg N = 12% (35 mg N = 9%)	64 mg N = 17% (46 mg N = 12%)	72 mg N = 19% (54 mg N = 15%)
	730	46 mg N = 6% (35 mg N = 5%)	78 mg N = 11% (52 mg N = 7%)	82 mg N = 11% (56 mg N = 8%)	104 mg N = 14% (76 mg N = 10%)	120 mg N = 16% (80 mg N = 11%)
less I löss I	37	7 mg N = 19% (7 mg N = 19%)	13 mg N = 35% (10 mg N = 27%)	22 mg N = 59% (18 mg N = 49%)	26 mg N = 70% (21 mg N = 57%)	30 mg N = 81% (26 mg N = 70%)
	188	18 mg N = 10% (14 mg N = 7%)	24 mg N = 13% (14 mg N = 7%)	32 mg N = 17% (20 mg N = 11%)	62 mg N = 33% (24 mg N = 13%)	68 mg N = 36% (24 mg N = 13%)
	730	44 mg N = 6% (38 mg N = 5%)	78 mg N = 11% (40 mg N = 5%)	84 mg N = 12% (40 mg N = 5%)	92 mg N = 13% (42 mg N = 6%)	94 mg N = 13% (42 mg N = 6%)
less II löss II	37	2 mg N = 5% (2 mg N = 5%)	5 mg N = 14% (4 mg N = 11%)	10 mg N = 27% (6 mg N = 15%)	21 mg N = 57% (10 mg N = 27%)	22 mg N = 59% (14 mg N = 38%)
	188	18 mg N = 10% (14 mg N = 7%)	24 mg N = 13% (16 mg N = 9%)	30 mg N = 16% (20 mg N = 11%)	4[illegible] mg N = 21% (20 mg N = 11%)	54 mg N = 29% (20 mg N = 11%)
	730	44 mg N = 6% (36 mg N = 5%)	58 mg N = 8% (36 mg N = 5%)	72 mg N = 10% (38 mg N = 5%)	80 mg N = 11% (40 mg N = 5%)	82 mg N = 11% (40 mg N = 5%)
piasek sable	37	2 mg N = 5% (1 mg N = 3%)	2 mg N = 5% (1 mg N = 3%)	4 mg N = 11% (2 mg N = 5%)	7 mg N = 19% (3 mg N = 8%)	16 mg N = 43% (4 mg N = 11%)
	188	14 mg N = 7% (8 mg N = 4%)	16 mg N = 9% (8 mg N = 4%)	18 mg N = 10% (8 mg N = 4%)	20 mg N = 11% (8 mg N = 4%)	26 mg N = 14% (14 mg N = 7%)
	730	34 mg N = 5% (12 mg N = 2%)	34 mg N = 5% (12 mg N = 2%)	44 mg N = 6% (20 mg N = 3%)	54 mg N = 7% (20 mg N = 3%)	58 mg N = 8% (20 mg N = 3%)
gleba ogrodowa sol de jardin	37	10 mg N = 27% (9 mg N = 24%)	17 mg N = 46% (16 mg N = 43%)	24 mg N = 65% (22 mg N = 59%)	28 mg N = 76% (25 mg N = 68%)	34 mg N = 92% (25 mg N = 68%)
	188	46 mg N = 24% (36 mg N = 19%)	64 mg N = 34% (48 mg N = 26%)	78 mg N = 42% (58 mg N = 31%)	92 mg N = 49% (64 mg N = 34%)	100 mg N = 53% (66 mg N = 35%)
	730	80 mg N = 11% (72 mg N = 10%)	112 mg N = 15% (80 mg N = 11%)	146 mg N = 20% (92 mg N = 13%)	160 mg N = 22% (98 mg N = 13%)	166 mg N = 23% (102 mg N = 14%)

( ) = ilość mg N zaadsorbowanego w obecności toluolu. — ( ) = mg d'azote absorbés en présence du toluol.

charakterystyczne a więc minimalne, średnie i maksymalne, po odrzuceniu stężenia 19 mg. N, przy którem możliwe były znaczne błędy, z powodu bardzo małych ilości azotu jakiemi operowano.

Liczby podane w nawiasach wskazują nam ilości azotu zaadsorbowanego z azotniaku przez dane gleby, w wypadku stosowania dodatku toluolu.

Analizując wyniki otrzymane przy doświadczeniach z azotniakiem pylistym sorbowanym przez ił, widzimy, że zarówno przy zwiększonem stężeniu azotu azotniaku jak i przy przedłużonym czasie trwania sorbcji, ilości azotu zaadsorbowanego stale wzrastają.

To samo obserwujemy rozpatrując ilości azotu zaadsorbowanego przez ił w doświadczeniach, gdzie usunięto wpływ drobnoustrojów przez dodanie toluolu. Porównanie ilości azotu zaadsorbowanego przez ił w doświadczeniach bez dodatku antyseptyku z ilościami azotu zaadsorbowanego przez ił w obecności toluolu, doprowadza do wniosku, że dodatek toluolu, hamując wpływ drobnoustrojów, obniża ilości azotu zaadsorbowanego przez ił, przyczem obniżenie to występuje w różnym stopniu. Wpływ dodatku antyseptyku na przebieg procesu sorbcji o różnym czasokresie trwania i przy uwzględnieniu różnych stężeń roztworu, możemy obserwować porównując szczegółowo wyniki doświadczeń, przeprowadzonych z dodatkiem i bez dodatku antyseptyku. Mianowicie rozpatrując wyniki dla poszczególnych stężeń, począwszy od 19 mg. N aż do 730 mg. N na 100 g. iłu, przy 3, 8, 15, 30 oraz 60 dniach trwania procesu sorbcji, widzimy, że przy mniejszych stężeniach niema wielkich różnic pomiędzy ilościami azotu zaadsorbowanego przez ił, tak w warunkach z dodatkiem toluolu jak i bez; przy większych dawkach azotu różnice te występują w stopniu silniejszym.

Z porównań tych dochodzimy do wniosku, że dodatek toluolu zmniejsza wprawdzie ilości azotu zaadsorbowanego przez ił, jednak nie zapobiega całkowicie wzrostowi sorbcji w miarę wzrostu czasu. Być może, że jest to wywołane wyłącznie procesami chemicznemi albo też enzymatycznem oddziaływaniem nieczynnych ustrojów bakteryjnych, które prowadzą do po-

wstawania NH_3, sorbowanego następnie przez glebę. Nie jest zresztą wykluczone, że i drobnoustroje mogą być czynne w obecności toluolu, o czem poniżej jeszcze będzie mowa.

Jeżeli zestawimy ilości azotu zaadsorbowanego przez ił z ilościami azotu zaadsorbowanego przez less I, przy dawce 730 mg N, to widzimy, że — w czasie 3, 8 i 15 dni trwania sorbcji — ilości azotu zaadsorbowanego tak przez ił jak i przez less I są prawie jednakowe. Dopiero przy 30 oraz 60 dniach zaznacza się różnica w ilościach azotu zaadsorbowanego na korzyść iłu. To samo obserwujemy przy dawce 188 mg N, z tą tylko różnicą, że przy 30 oraz 60 dniach trwania sorbcji less I silniej sorbuje azot niż ił. Przy stężeniu 37 mg N na 100 g gleby, zarówno bez dodatku toluolu jak i przy jego stosowaniu, przy wszystkich czasach trwania sorbcji, less I wykazuje mniejsze ilości azotu zaadsorbowanego niż ił.

Rozpatrując ilości azotu zaadsorbowanego przez te dwie gleby, przy dawce 730 mg N, ale przy równoczesnym dodatku toluolu, widzimy, że pod tym względem ił zachowuje się zupełnie inaczej od lessu I, a mianowicie w wypadku iłu — — w miarę wzrostu czasu trwania sorbcji, — wzrastają ilości azotu zaadsorbowanego; w ten sposób przy 60 dniach nadwyżka ilości azotu zaadsorbowanego wynosi przeszło 100% tej ilości, jaką ił zaadsorbował po 3-ch dniach. Natomiast less I wykazuje przy 3, 8, 15, 30 i 60 dniach prawie jednakową ilość azotu zaadsorbowanego. Przy stężeniu 188 mg N, przy równoczesnym dodatku toluolu, widzimy, że tak ił jak i less I ze wzrostem czasu trwania sorbcji, zatrzymywał coraz większe ilości azotu, lecz wzrost ilości azotu zaadsorbowanego przez ił był bardzo znaczny w stosunku do wzrostu ilości azotu zaadsorbowanego przez less I.

Z porównań ilości azotu zaadsorbowanego przez ił z ilościami azotu zaadsorbowanego przez less I, dochodzimy do wniosku, że ił zachowywał się odmiennie od lessu I przy sorbcji azotu azotniakowego, wykazując przeważnie większe ilości azotu zaadsorbowanego niż less I. Pozatem ił, pomimo dodatku toluolu, ze wzrostem czasu trwania doświadczenia sorbował coraz większe ilości azotu, natomiast less I w tym wypadku nieznacznie tylko zwiększał ilości azotu zaadsorbowanego.

Porównując ilości azotu zaadsorbowanego przez less I z ilościami azotu zaadsorbowanego przez less II, przy dawce 730 mg N na 100 g gleby, widzimy, że jedynie w czasie 3 dniowego trwania sorbcji ilości te są jednakowe, zaś przy 8, 15, 30 i 60 dniach less I wykazuje większe ilości zaadsorbowanego azotu niż less II. Przy użyciu toluolu niema prawie żadnych różnic w ilościach azotu zaadsorbowanego przez te obie gleby. Przy stężeniu 188 mg N występują różnice dopiero przy 30 i 60 dniach trwania sorbcji, przytem less I wykazuje większe ilości zaadsorbowanego azotu niż less II, natomiast przy użyciu toluolu różnic prawie niema. Przy stężeniu 37 mg N we wszystkich wypadkach less I wykazuje silniejszą sorbcję od lessu II. Z zestawień tych dochodzimy do wniosku, że less I i less II zachowywały się podobnie, z nieznaczną przewagę sorbcji na korzyść lessu I, co wyraźniej zaznacza się w doświadczeniach z dodatkiem toluolu.

Jeżeli rozpatrzymy wyniki, jakie uzyskaliśmy przy badaniach sorbcji azotu azotniakowego przez ił, less I, less II, piasek oraz glebę ogrodową, to przekonamy się, że najsilniejszą sorbcję wykazała gleba ogrodowa, następnie ił, dalej less I, less II, a wreszcie najsłabszą — piasek.

Różnice w zachowaniu się gleb pod względem ilości zaadsorbowanego azotu azotniakowego tłumaczymy istnieniem różnych czynników, wywierających wpływ na sorbcję, a mianowicie wpływają tu: a) typ gleby, b) czas, c) stężenie roztworu oraz d) obecność drobnoustrojów.

Wpływ czasu na sorbcję azotu azotniakowego ujawnił się na wszystkich glebach wziętych do doświadczeń; najsłabiej jednak uwidacznia się on na glebach o małej zdolności sorbcyjnej względem NH_4, a więc na piasku i lessie II.

Wpływ stężenia roztworu na ilości zaadsorbowanego azotu azotniakowego uwidacznia się przy wszystkich doświadczeniach, i to bez względu na to czy stosowano dodatek toluolu, czy też nie.

Dodatek antyseptyku powodował zmniejszenie sorbcji azotu z azotniaku przez wszystkie gleby wzięte do doświadczeń; wpływ ten przy małych stężeniach nie występuje jednak tak wybitnie jak przy stężeniach większych. Widzimy też, że ze

wzrostem czasu trwania sorbcji wzrastają ilości azotu zaadsorbowanego przez dane gleby a specjalnie jeżeli chodzi o ił oraz glebę ogrodową. Podkreślić należy, że przy otwieraniu kolb na końcu doświadczenia czuć było zapach tuluolu, co dowodziło jego obecności podczas całego trwania doświadczenia.

Podczas wykonywania doświadczeń powstało przypuszczenie, że w czasie doświadczeń, zwłaszcza przy dłuższem ich trwaniu, możliwe były straty azotu spowodowane ulatnianiem NH_3, głównie przy doświadczeniach gdzie nie dodawano antyseptyku; a więc w kolbach zatkanych korkami z waty. Obawy te zrodziły się naskutek zaobserwowanego wysychania niektórych gleb podczas sorbcji, co dotyczyło zwłaszcza iłu. Również przy doświadczeniach z glebą ogrodową obawiano się strat azotu, ponieważ gleba ta, jako bardzo czynna, mogła szybko i intensywnie przeprowadzać azotniak w połączenia amonowe. Przy doświadczeniach, gdzie stosowano dodatek antyseptyku, a więc w kolbach zatkanych korkami gumowemi, straty azotu podczas trwania sorbcji były niemożliwe. Jedynie przy otwieraniu kolb, celem dolania wody, oraz podczas sączenia, możliwe były ewentualne straty azotu w formie ulatniającego się NH_3. Jednakże przy otwieraniu kolb w doświadczeniach z azotniakiem, jak również podczas sączenia, nie zauważono zapachu NH_3, co wskazywałoby na to, że prawdopodobnie w tym wypadku straty azotu nie miały miejsca.

Celem sprawdzenia czy straty azotu miały faktycznie miejsce, i jak były wysokie, przeprowadzono specjalne doświadczenia z iłem oraz z glebą ogrodową. Sposób postępowania przy tych doświadczeniach był następujący: po upływie czasu trwania sorbcji odsączano roztwór z nad gleby, a następnie w pobranych próbkach z danego przesączu oznaczano azot celem obliczenia ile dana gleba zaadsorbowała azotu. Glebę na sączku przemywano wodą zakwaszoną kwasem siarkowym, zbierając przesącz do kolby na 200 cm^3, i oznaczano ile azotu da się wydobyć z gleby w ten sposób. W przemytej glebie również oznaczano zawartość azotu. Z różnicy pomiędzy zawartością azotu w glebie po ukończeniu procesu sorbcji a zawartością azotu w świeżej glebie (tab. 1) obliczano ile azotu zatrzymuje dana gleba w sposób trwały.

Celem pochłaniania ewentualnie wydzielającego się NH_3 w kolbach, w których odbywała się sorbcja, zawieszono naczyńka z roztworem kwasu szczawiowego. Kwas szczawiowy w doświadczeniach z iłem pochłonął nieznaczne tylko ilości azotu w formie NH_3. Na podstawie wyników doświadczeń przeprowadzonych z iłem przy 30 dniach trwania sorbcji i stężeniach wynoszących 188 mg. N oraz 730 mg. N, tak przy użyciu toluolu jak i bez jego stosowania, możemy wnioskować, że przy tych doświadczeniach strat azotu w formie gazowego NH_3 nie należy się obawiać.

Ponieważ gleba ogrodowa wykazała najsilniejszą sorbcję azotu azotniakowego, przeto i w odniesieniu do tej gleby sprawdzono doświadczenia z azotniakiem, celem przekonania się, czy możliwe były straty azotu w formie gazowego NH_3.

Jako antyseptyk stosowano tutaj chloroform, zamiast dotychczas używanego toluolu. Na to złożyły się dwie przyczyny:

1. Toluol przy później opisanych (str. 26 (5)), ale wcześniej wykonywanych doświadczeniach nad sorbcją mocznika, okazał się mniej odpowiedni aniżeli chloroform. Mianowicie przy użyciu toluolu znacznie silniej odbywała się amonifikacja mocznika, niż przy stosowaniu chloroformu.

2. Z badań Taussona (8) wynika, że na toluolu, jako na źródle węgla, rozwój bakteryj był bardzo znaczny, gdyż w kulturach tych obserwowano silne zmętnienie oraz zabarwienie pożywki, ponadto tworzenie się obfitego kożucha na powierzchni. Udało się nawet wyodrębnić i dokładnie zbadać 4 rodzaje działających tu bakteryj, które oznaczono jako Bacterium toluolicum a, b, c, d. Jako źródło N stosowano azotany oraz sole amonowe. Na tych ostatnich bakterje rozwijały się znacznie lepiej.

Wyniki badań Taussona skłoniły więc nas do stosowania chloroformu zamiast toluolu.

Doświadczenia nad sorbcją azotniaku pylistego przez glebę ogrodową, w obecności chloroformu, przeprowadzono przy stężeniach 37, 188 oraz 730 mg. N na 100 g. gleby. Czas trwania sorbcji wynosił 60 dni. Zbilansowanie azotu przy tych 3-ch stężeniach dało nam pewność, że strat azotu w formie gazowego NH_3 przy sorbcji azotniaku przez glebę ogrodową i przy

równoczesnem stosowaniu antyseptyku, nie było. Wskazuje na to fakt, że ilości azotu otrzymane ze zbilansowania w wyżej opisanych doświadczeniach minimalnie odbiegały od. ilości azotu wprowadzonego w formie azotniaku. Mianowicie dla stężenia 37 mg. N na 100 g. gleby uzyskaliśmy ze zbilansowania azotu 35,6 mg. N, zaś przy dawce 188 mg. N — 194,2 mg. N, wreszcie przy stężeniu 730 mg. N — 735,8 mg. N.

e) Doświadczenia z mocznikiem.

Dalszym etapem naszych badań były doświadczenia przeprowadzone nad sorbcją azotu z mocznika. Ponieważ proces przemian mocznika jest wynikiem działalności drobnoustrojów, przeto doświadczenia z mocznikiem wykonywano jedynie przy równoczesnym dodatku chloroformu. Dodatek chloroformu nie wstrzymywał jednak całkowicie procesu amonifikacji mocznika, co można tłumaczyć działaniem enzymatycznem (ureaza) nieczynnych ustrojów bakteryjnych (B o r d a s J. et M a t h i e u G. (9).

Doświadczenia nad sorbcją azotu mocznika przeprowadzono z iłem, z lessem I, z lessem II, z piaskiem oraz z glebą ogrodową, przy stężeniu 37, 188 oraz 730 mg N na 100 g gleby, w czasie 3, 8, 15, 30 i 60 dni.

Mocznik dodawano do gleb w formie roztworu. Tak samo jak przy doświadczeniach z azotniakiem dbano o to, żeby gleba była zaledwie wilgotną, co w związku z różną pojemnością gleb doświadczalnych względem wody, wymagało wprowadzenia danej ilości mg N w moczniku w różnej ilości płynu. Przeważnie dodawano 20 cm^3 lub 30 cm^3 roztworu o żądanej zawartości mg N, w formie mocznika.

Przy zestawieniu wyników sorbcji azotu mocznika, uzyskanych w doświadczeniach z iłem i lessem I, widzimy, że przebieg sorbcji w czasie jest inny przy ile, niż przy lessie I. Oprócz czasu trwania sorbcji występują także różnice w zależności od użytych stężeń. Przy stężeniu 37 mg. N, ilości azotu zaadsorbowanego przez ił, w zależności od czasu trwania sorbcji, wzrastają stale. Przy 60 dniach ilości azotu zaadsorbowanego przez ił przewyższają ilości azotu zaasorbowanego

Tabela 3. Sorbcja N z mocznika w obecności chloroformu:
Table 3. Absorption d'azote de l'urée en présence du chloroforme:

Rodzaj gleby: Nature du sol:	Wysokość dawki N w mg na 100 g gleby / Dose de mg d'azote pour 100 g de sol	Czas adsorbcji: Durée de l'absorption:				
		3 dni / 3 jours	8 dni / 8 jours	15 dni / 15 jours	30 dni / 30 jours	60 dni / 60 jours
it / terre glaise	37	13 mg N = 35%	22 mg N = 59%	29 mg N = 78%	32 mg N = 87%	35 mg N = 95%
	188	26 mg N = 14%	40 mg N = 21%	53 mg N = 29%	70 mg N = 36%	96 mg N = 51%
	730	80 mg N = 11%	104 mg N = 14%	136 mg N = 19%	150 mg N = 21%	184 mg N = 25%
less I / löss I	37	18 mg N = 49%	26 mg N = 70%	27 mg N = 73%	28 mg N = 76%	28 mg N = 76%
	188	26 mg N = 14%	56 mg N = 31%	82 mg N = 44%	116 mg N = 61%	118 mg N = 63%
	730	48 mg N = 7%	84 mg N = 12%	108 mg N = 15%	142 mg N = 20%	170 mg N = 23%
less II / löss II	37	2 mg N = 5%	5 mg N = 14%	8 mg N = 22%	10 mg N = 27%	19 mg N = 51%
	188	6 mg N = 3%	10 mg N = 5%	22 mg N = 11%	40 mg N = 21%	62 mg N = 33%
	730	16 mg N = 2%	34 mg N = 5%	46 mg N = 6%	62 mg N = 8%	116 mg N = 16%
piasek / sable	37	3 mg N = 8%	11 mg N = 30%	12 mg N = 32%	15 mg N = 41%	16 mg N = 43%
	188	6 mg N = 3%	16 mg N = 9%	28 mg N = 15%	32 mg N = 17%	50 mg N = 26%
	730	12 mg N = 2%	36 mg N = 5%	38 mg N = 5%	42 mg N = 6%	98 mg N = 13%
gleba ogrodowa / sol de jardin	37	25 mg N = 68%	26 mg N = 70%	26 mg N = 70%	28 mg N = 76%	29 mg N = 78%
	188	42 mg N = 23%	98 mg N = 52%	108 mg N = 57%	124 mg N = 66%	126 mg N = 67%
	730	90 mg N = 13%	232 mg N = 32%,	264 mg N = 36%	306 mg N = 42%	312 mg N = 43%

przez less I, który w czasie 3 oraz 8 dni trwania sorbcji miał przewagę nad iłem. Przy stężeniu 188 mg. N, less I w czasie 3 dniowego trwania sorbcji, osiągnął tą samą ilość zaadsorbowanego azotu co ił, a już w następnych przedłużonych czasach sorbcji, ilości azotu zaadsorbowanego przez less I stale przewyższają, i to znacznie, ilości azotu zaadsorbowanego przez ił; wreszcie przy stężeniu 730 mg. N. rzecz się ma odwrotnie, a mianowicie ilości azotu zaadsorbowanego przez ił znacznie przewyższają ilości azotu zaadsorbowanego przez less I.

Porównanie sorbcji azotu przez less I z sorbcją przez less II, wykazuje we wszystkich wypadkach znacznie silniejszą sorbcję dla lessu I niż dla lessu II.

Rozpatrując wyniki sorbcji azotu mocznika, uzyskane w doświadczeniach z iłem, lessem I, lessem II, piaskiem i glebą ogrodową, widzimy, że najsilniejszą sorbcję wykazała gleba ogrodowa, co tłumaczyć możemy dużą biologiczną czynnością tej gleby. Słabszą sorbcję wykazał ił, dalej less I, potem less II i piasek.

Z przeprowadzonych doświadczeń nad sorbcją azotu z mocznika przez gleby, dochodzimy do wniosku, że podobnie jak przy sorbcji azotu azotniakowego tak i w danym wypadku czynnikami wpływającemi na sorbcję są: a) typ gleby, b) czas, c) stężenie roztworu.

Jeżeli zestawimy ilości azotu zaadsorbowanego przez te same gleby z azotniaku (tab. 2) z ilościami azotu zaadsorbowanego z mocznika (tab. 3), to zauważymy, że ił sorbował stale większe ilości azotu z mocznika niż z azotniaku. Przebieg sorbcji jest podobny przy obu źródłach azotu. Less I, podobnie jak ił, wykazuje znacznie większe ilości azotu zaadsorbowanego z mocznika aniżeli z azotniaku. Jednak przebieg sorbcji, w zależności od czasu jej trwania oraz od stężeń, jest różny dla obu źródeł azotu. Również less II, piasek oraz gleba ogrodowa sorbowały znacznie większe ilości azotu z mocznika niż z azotniaku.

Różnice w ilościach azotu zaadsorbowanego w zależności od źródła azotu możemy tłumaczyć tem, że azot mocznika jest formą azotu łatwiej sorbowaną niż azot azotniaku, bądź

też mocznik szybciej ulegał w zetknięciu z glebą przeobrażeniom na postać łatwo sorbowaną.

Celem przekonania się czy wyniki uzyskane w doświadczeniach nad sorbcją azotu mocznika przez ił możemy podać bez zastrzeżeń (chodzi o ewentualne straty azotu w formie NH_3), sprawdzono te doświadczenia, zawieszając w kolbach naczynka z roztworem kwasu szczawiowego.

Na podstawie wyników tych doświadczeń należy przypuszczać, że mocznik bez większych obaw może być stosowany na glebach, gdzie amonifikacja jego odbywa się niezbyt intensywnie, gdyż nawet w takich wypadkach niema obawy o poważniejsze straty azotu.

Przy zakładaniu doświadczeń nad sorbcją azotu mocznika przez gleby zawieszono papierki rozolowe w kolbach, w których odbywała się sorbcja, aby móc zorjentować się, czy nie miało miejsca wydzielanie się gazowego NH_3, co jest równoznaczne ze stratami azotu.

W doświadczeniach nad sorbcją azotu mocznika przez less I, piasek oraz glebę ogrodową papierki rozolowe zczerwieniały, przeto w doświadczeniach tych zbilansowano azot celem stwierdzenia, czy nie miały miejsca poważniejsze straty azotu.

Ponieważ otrzymano zgodność między ilością azotu uzyskanego ze zbilansowania a ilością azotu wprowadzonego na początku doświadczenia, przeto wnioskujemy, że podczas sorbcji, przy doświadczeniach z lessem I oraz z piaskiem, nie zachodziły straty azotu w formie NH_3.

W doświadczeniach z glebą ogrodową otrzymano znaczne odchylenia pomiędzy ilością azotu wprowadzonego w formie mocznika a ilością otrzymaną ze zbilansowania azotu. Możliwe więc były tu straty azotu w formie NH_3, zwłaszcza przy większych dawkach mocznika. Aby przekonać się o wielkości strat azotu, powtórzono doświadczenia na glebie ogrodowej z mocznikiem, przy użyciu chloroformu, zawieszając w kolbach tych naczynka ze stężonym kwasem siarkowym, a to celem pochłaniania ewentualnie wydzielającego się NH_3. Czas trwania tego doświadczenia wynosił 30 dni a stężenie azotu 188 i 730 mg. N.

Ponieważ przy użyciu stężonego kwasu siarkowego, jako pochłaniacza wydzielalającego się NH_3, gleba została znacznie wysuszoną, co też wzmagało wydzielanie się NH_3, przeto założono analogiczne doświadczenie z tą tylko różnicą, że zamiast kwasu siarkowego dano roztwór kwasu szczawiowego.

Na podstawie wyników dwuch ostatnich doświadczeń nad sorbcją azotu mocznika przez glebę ogrodową, dochodzimy do wniosku, że gleba ogrodowa, jako bardzo czynna, może prowadzić amonifikację mocznika szybko i intensywnie, co w rezultacie może powodować znaczne straty azotu w formie ulatniającego się NH_3.

Z porównań sorbcji azotu mocznika z sorbcją azotu azotniakowego przez te same gleby, widzieliśmy, że ilości azotu zaadsorbowanego z mocznika znacznie przewyższały ilości azotu zaadsorbowanego z azotniaku.

Gdybyśmy przyjęli, że jedynie azot w formie NH_4 jest sorbowany, to w wypadku stosowania mocznika uzyskamy silniejszą sorbcję, niż przy użyciu azotniaku, dlatego, że ten ostatni musi poprzednio ulec przemianie na mocznik a następnie na amonjak.

Należało jednak zbadać, czy nie jest możliwa sorbcja azotu mocznika jako takiego. W tym celu przeprowadzono krótkotrwałe doświadczenia z mocznikiem. Ponieważ doświadczenia takie mogły dać nam wyjaśnienie co do charakteru sorbcji, przeprowadzono więc je też z azotniakiem oraz z czystym cyjanamidem. Glebą doświadczalną był ił; czas trwania sorbcji wynosił 1 minutę (praktycznie do 5 minut), ½ godziny, 3, 6, 12, 24 oraz 48 godzin, wreszcie stężenie azotu 730 mg. N na 100 g. iłu. Azotniak, mocznik oraz cyjanamid (preparat Schuchardta, którego punkt topliwości wynosił 39—40° C) dodawano w formie rozpuszczonej [100 cm^3 roztworu na 50 g. iłu]. Przy stosowaniu azotniaku pylistego jako źródła azotu, przyrządzano wyciąg wodny z azotniaku o żądanem stężeniu. Doświadczenia te przeprowadzono tak bez, jak i z dodatkiem chloroformu, przyczem w obu wypadkach uzyskano jednakowe wyniki. W tabeli 4 podano tylko liczby uzyskane z doświadczeń bez dodatku chloroformu.

Tabela 4. — Table 4.
Sorbcja N z azotniaku pylistego, z mocznika i cjanamidu przez ił:
Absorption de l'azote de la cyanamide pulvérulente, de l'urée et de la cyanamide pure par la terre glaise:

Czas sorbcji Durée de l'absorption	Wysokość dawki N na 100 g gleby Dose de mg d'azote pour 100 g de sol		
	730 mg N w azotniaku 730 mg dans la cyanamide	730 mg N w moczniku 730 mg dans l'urée	702 mg N w cjanamidzie 702 mg dans la cyanamide pure
1 minuta / 1 minute	28 mg N	60 mg N	42 mg N
30 minut / 30 minutes	32 mg N	60 mg N	42 mg N
3 godziny / 3 heures	32 mg N	60 mg N	42 mg N
6 godzin / 6 heures	33 mg N	60 mg N	44 mg N
12 godzin / 12 heures	35 mg N	64 mg N	44 mg N
24 godzin / 24 heures	38 mg N	66 mg N	46 mg N
48 godzin / 48 heures	40 mg N	80 mg N	50 mg N

Już po 1 minutowem zetknięciu (w rzeczywistości około 5 minut, gdyż tyle czasu potrzeba na odsączenie koniecznej ilości roztworu) stwierdzono znaczne ilości azotu zaadsorbowanego przez ił, tak z azotniaku jak i z mocznika oraz z cyjanamidu. Najwyższą sorbcję stwierdzono przy użyciu mocznika, mniejszą przy cjanamidzie, zaś najmniejszą — w doświadczeniach z azotniakiem. Znaczne różnice w ilości zaadsorbowanego azotu, zależnie od tego czy stosowano mocznik (60 mg N), cjanamid (42 mg N) czy azotniak (28 mg N), zachodziły też przy dłuższych czasach trwania sorbcji [aż do 48 godzin włącznie]. Ponieważ tak w wypadku stosowania chloroformu jak i bez niego ilości zaadsorbowanego azotu przez ił były jednakowe, przeto zapewne przy krótkotrwałych doświadczeniach trwających od 1 minuty do 48 godzin, nie ujawnił się jeszcze wpływ drobnoustrojów.

Natomiast już po 3-ch dniach wpływ drobnoustrojów ujawnił się w doświadczeniach z azotniakiem (tab. 2).

Celem zbadania, czy sorbcja azotu z mocznika oraz z cjanamidu posiada charakter sorbcji fizycznej, wykonano doświadczenia z iłem, przy których czas trwania sorbcji wynosił ½ godziny, a stężenie wynosiło ± 19, 37, 74, 188 oraz 370 mg. N na 100 g. iłu.

Tabela 5. — Table 5.
Sorbcja N z mocznika przez ił w czasie ½ godziny:
Quantité de l'azote de l'urée absorbée par la terre glaise pendant une demi-heure:

Czas sorbcji Durée de l'absorption	wysokość dawki N w mg. na 100 g. iłu dose de mg. d'azote pour 100 g. de terre glaise					
	19	37	87	191	370	730
½ gudziny ½ heure	1'5 mg N	2'9 mg N	8'4 mg N	21 mg N	35 mg N	*) 60 mg N

Stężenia w mg N Concentration d'azote en mg N	a w mg N a en mg N	1 g a	c w mg N c en mg N	1 g c
19	1'5	0'17609	17'5	1'24304
37	2'9	0'46240	34'1	1'53275
87	8'4	0,92428	78'6	1'89542
191	21'0	1'32222	170'0	2'23045
370	35'0	1'54407	335'0	2'52504
730	60'0	1'77815	670'0	2'82607

*) wzięto z tabeli 4. — d'après la table 4.

Tabela 6. — Table 6.
Sorbcja N z cjanamidu przez ił w czasie ½ godziny:
Quantité de l'azote de la cyanamide pure absorbée par la terre glaise pendant une demi heure:

Czas sorbcji Durée de l'absorption	wysokość dawki N w mg na 100 g iłu dose de mg. d'azote pour 100 g. de terre glaise					
	19'2	39'0	98'0	194'0	390'0	702'0
½ godziny . . . . ½ heure	1mgN	2mgN	6'4mgN	12mgN	26mgN	*) 42mgN

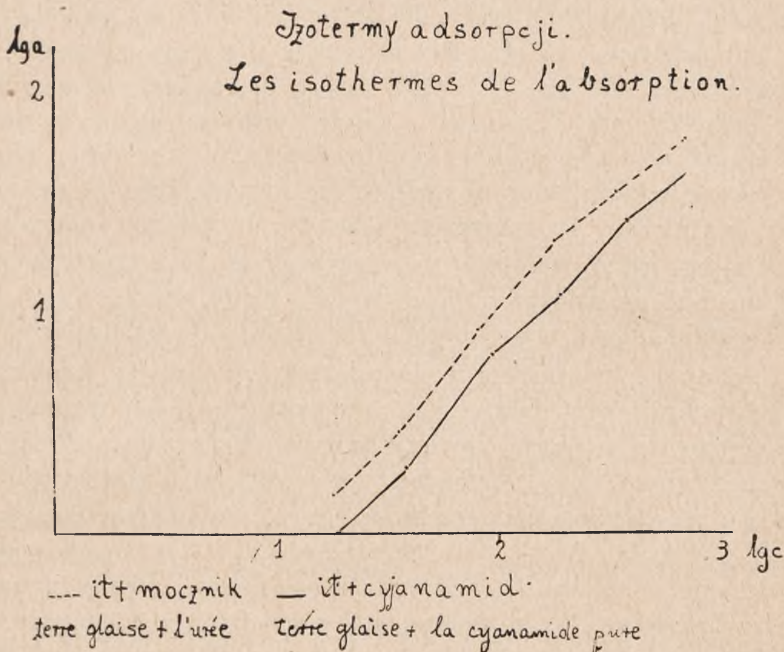
Stężenie w mg N Concentration d'azote en mg	a w mg N a en mg N	lg a	c w mg N c en mg N	lg c
19'2	1'0	0'00000	18'2	1'26007
39'0	2'0	0'30103	37'0	1'56820
98'0	6'4	0'80618	91'6	1'96190
194'0	12'0	1'07918	182'0	2'26007
390'0	26'0	1'41493	364'0	2'56102
702'0	42'0	1'62325	660'0	2'81954

*) wzięto z tabeli 4. — d'après la table 4.

Wyniki tych doświadczeń podaje tabela 5 — odnośnie do doświadczeń z mocznikiem oraz tabela 6 — odnośnie do cjanamidu. W wypadku sorbcji fizycznej równanie Freundlicha po zlogarytmowaniu daje nam szereg punktów leżących na linji prostej. Chcąc ustalić charakter sorbcji w naszych doświadczeniach z mocznikiem i cjanamidem, uzyskane wyniki podsta-

wiono we wzór Freundlicha, zglorytmowano i wyznaczono punkty, które przedstawia załączony wykres

Wykres.



Na podstawie wykresu możemy z dużem prawdopodobieństwem sądzić, że sorbcja azotu cyjanamidowego przez ił posiada charakter sorbcji fizycznej. Utwierdzić nas w tem może ta okoliczność, że nieznaczne odchylenia od linji prostej są obustronne. Prawie taki sam charakter posiada izoterma przedstawiająca nam sorbcję azotu mocznikowego przez ił, a więc i ten rodzaj sorbcji ma zapewne charakter głównie fizyczny. Jak już wspomniano na wstępie, zjawisko sorbcji fizycznej uzależnione jest od obniżenia lub zwiększenia napięcia powierzchniowego cieczy, co w zależności od zachowania się w tym względzie substancyj przez nas użytych, wyrażamy w określeniu sorbcji dodatniej lub ujemnej.

Celem określenia wpływu mocznika oraz cjanamidu na napięcie powierzchniowe cieczy, wykonano oznaczenia napięć po-

wierzchniowych wodnego roztworu cjanamidu oraz mocznika za pomocą jednej z metod dynamicznych, mianowicie, — stalagmometryczną. Oznaczenie napięć powierzchniowych z roztworem cjanamidu oraz mocznika w wodzie wykonano w temperaturze 16^0 C. Do oznaczeń używano roztworów o zawartości 730 mg. N w 200 cm^3, a więc odpowiadających stężeniu 730 mg. N na 100 g. gleby, jakie stosowano w doświadczeniach nad sorbcją azotu z mocznika i z cjanamidu. Uzyskane wyniki, których jednak nie przytaczamy, skłaniają nas do wniosku, że cjanamid, a jeszcze wyraźniej mocznik, zmniejsza nieco napięcie powierzchniowe tych roztworów w stosunku do wody, co wskazywałoby na to, że mocznik jak i cjanamid ulegać winny sorbcji fizycznej, i to dodatniej.

Jednym z czynników wpływających na zmianę napięcia powierzchniowego cieczy jest temperatura. Z jej wzrostem zmniejsza się napięcie powierzchniowe (Parnas „Chemia fizjologiczna I" 10). Z badań nad wpływem temperatury na wartość napięcia powierzchniowego 1% roztworu mocznika (Wiliam G. Mac C. Lewis — 11) wynika, że podwyższenie temperatury powoduje obniżenie napięcia powierzchniowego. W niniejszej pracy sprawdzono to doświadczenie przy stężeniu 730 mg. N na 200 cm^3 roztworu (co odpowiada 0,8% roztworowi mocznika), w podwyższonej temperaturze, a mianowicie przy 60^0 C. Wynik tego doświadczenia potwierdził badania Lewisa, że ze wzrostem temperatury obniża się napięcie powierzchniowe.

Aby upewnić się, czy mocznik w pierwszych stadjach sorbowania ulega sorbcji fizycznej, wykonano jeszcze następujące doświadczenie: jako sorbent stosowano węgiel (Carbo animalis sicc., preparat Mercka) w ilości 5 g, który następnie zalano 100 cm^3 roztworu mocznika o zawartości: 57, 188 i 730 mg N w 200 cm^3 roztworu, a następnie kłócono przez ½ godziny. Po odsączeniu, w próbkach przesączu oznaczono zawartość azotu i z różnicy pomiędzy ilością azotu wprowadzonego a ilością azotu znalezionego po ukończeniu procesu sorbcji, obliczono ile węgiel zaadsorbował. Następnie przeliczono ilość azotu zaadsorbowanego z mocznika na 10 g. węgla, co podaje tab. 7.

Tabela 7. — Table 7.
Sorbcja N z mocznika przez węgiel (Carbo animalis sicc., preparat Mercka) po upływie) pół godziny:
Absorption de l'azote de l'urée par le charbon (Carbo animalis sicc., préparé par Merck après une demi — heure:

Ilość mg N dana na 10 g węgla quantité de mg d'azote pour 10 g de charbon	Ilości N zaadsorbowanego quantité de l'azote absorbée	
	w mg en mg	w % % N wprowadzonego % de l'azote appliqué
38	11	29
186	55	29
734	173	24

Z wyników tego doświadczenia możemy wnosić, że mocznik jest zatrzymywany przez substancje posiadające zdolności sorbcyjne, a więc może ulegać sorbcji fizycznej.

Z porównania tabeli 7 z tabelą 5 widzimy, że przy wszystkich dawkach mocznika węgiel zaadsorbował znacznie większe ilości azotu niż ił. Widzimy też, że pomimo 10-cio krotnie mniejszej ilości węgla, jako sorbentu, w stosunku do iłu, węgiel sorbował znacznie większe ilości azotu z mocznika niż ił, co wskazywałoby na to, że węgiel jest znacznie lepszym sorbentem niż ił.

Sorbcję mocznika, jako takiego, przez glebę oraz przemiany mocznika w glebie badali B o r d a s J. i M a t h i e u G. (9), przeprowadzając następujące doświadczenie. 200 g gleby z pola doświadczalnego z Avignon (rodzaju gleby nie podano) zadano 46 mg. N w formie mocznika, dodając równocześnie wody chloroformowej, tak, by wilgotność gleby wynosiła 18,8%. Czas trwania sorbcji wynosił 2 godziny, 2, 4 oraz 8 dni. Po upływie oznaczonego czasu, przemywano glebę na sączku zbierając przesącz do kolby na 200 cm^3 i w próbkach po 10 cm^3 oznaczano zawartość mocznika metodą Fosse'a. W badanych próbkach przesączu znajdowano prawie zupełnie te same ilości mocznika po ukończeniu sorbcji, jakie wprowadzono na początku doświadczenia. Na podstawie tych wyników wywnioskowano, że mocznik nie jest sorbowany przez glebę.

Nasze badania nad sorbcją mocznika przez glebę prowadzą do wniosków wprost przeciwnych. Mianowicie, wyniki doświadczeń z sorbcją mocznika przy 1-o minutowem zetknięciu roz-

tworu z glebą, w danym wypadku z iłem, przy stężeniu 730 mg N na 100 g. gleby, oraz doświadczenia trwające ½ godziny z szeregiem stężeń od 19 mg N aż do 730 mg N na 100 g iłu, wykazały, że mocznik jest sorbowany jako taki przez ił i, że w pierwszych stadjach sorbcji mamy do czynienia z sorbcją fizyczną. Bezpośrednim dowodem na to, że mocznik ulega sorbcji fizycznej, jest fakt wykazanej sorbcji w doświadczeniach z węglem.

f) Zestawienie wyników.

Na podstawie badań nad sorbcją azotniaku stwierdzono, że czynnikami mającemi wpływ na ten proces były:

a) typ gleby, przyczem najsilniejszą zdolność sorbcyjną wykazała gleba ogrodowa, dalej ił, less I, less II a najmniejszą piasek;

b) czas, który powodował wzrost sorbcji. Jednak wpływ czasu różnie przedstawiał się w odniesieniu do poszczególnych gleb. Dla gleb o małej zdolności sorbcyjnej względem NH_4, a więc piasku i lessu II, przedłużanie czasu trwania sorbcji nieznacznie tylko zwiększało ilości azotu zaadsorbowanego z azotniaku;

c) stężenie roztworu. Wraz ze wzrostem stężenia wzrastały ilości zaadsorbowanego azotu, ale wzrost ten nie wykazywał żadnej proporcjonalności do użytych stężeń a także różnie przedstawiał się dla różnych gleb;

d) obecność drobnoustrojów. Przez dodanie antyseptyku powodowaliśmy zahamowanie wpływu drobnoustrojów, co wpływało na obniżenie ilości zaadsorbowanego azotu.

Jednakże pomimo dodatku toluolu, ze wzrostem czasu trwania procesu sorbcji, wzrastały ilości azotu zaadsorbowanego, co możemy tłumaczyć w dwojaki sposób:

1. albo toluol niecałkowicie hamuje wpływ drobnoustrojów, albo:

2. wzrost sorbcji, mimo dodatku toluolu przy przedłużonych czasach trwania sorbcji, jest powodowany procesami chemicznemi.

Przy badaniach sorbcji azotu z mocznika, czynnikami wpływającemi na ten proces były:

a) typ gleby. Podobnie jak przy sorbcji azotu azotniakowego najwięcej sorbowała gleba ogrodowa, potem ił, następnie less I, less II, a najmniej piasek;

b) czas, którego wpływ najsłabiej zaznacza się przy glebach o małej zdolności sorbcyjnej względem NH_4, a więc przy piasku i lessie II;

c) stężenie roztworu. Przy wzrastających stężeniach zwiększały się ilości azotu zaadsorbowanego.

Przy sorbcji mocznika przez glebę ogrodową stwierdzono znaczne straty azotu w formie gazowego NH_3, powodowane szybką amonifikacją mocznika, naskutek wielkiej czynności owej gleby. Natomiast stwierdzono, że strat azotu w formie NH_3 przy sorbcji mocznika przez ił nie było. Na podstawie tego możemy przypuszczać, że mocznik może być bez większych obaw stosowany na glebach, gdzie amonifikacja jego odbywa się niezbyt intensywnie.

Przy badaniach nad sorbcją azotu z azotniaku, z cjanamidu oraz z mocznika w czasie 1 minuty, ½ godziny, 3, 6, 12, 24 i 48 godzin, stwierdzono, że ił sorbował najwięcej azotu z mocznika, potem z cjanamidu, a najmniej z azotniaku. Badania nad sorbcją cjanamidu oraz mocznika przez ił wykazały, że oba te związki ulegają sorbcji fizycznej.

W związku z fizyczną sorbcją cjanamidu oraz mocznika przez ił, przeprowadzono badania napięć powierzchniowych, które wykazały, że tak mocznik jak i cjanamid obniżają nieco napięcie powierzchniowe tych roztworów w stosunku do wody. Sorbcja mocznika oraz cjanamidu prawdopodobnie stanowi typ sorbcji fizycznej, i to dodatniej.

Panu Profesorowi Władysławowi Vorbrodtowi składam serdeczne i gorące podziękowanie za temat pracy oraz za udzielane mi liczne wskazówki i rady.

Adam Wiadrowski.

RECHERCHES SUR L'ADSORPTION DE LA CYANAMIDE DE CHAUX PAR DIFFÉRENTES SORTES DE SOL.

Résumé.

Le but de ces recherches c'était l'étude du procès d'adsorption de la cyanamide de chaux par différentes sortes de

sol et le rôle des microbes dans ce procès. On a constaté deux manières d'action des microbes: 1) elles peuvent décomposer le cyanamide et produire une forme d'azote, qui peut être facilement adsorbée ou 2) elles peuvent exécuter une adsorption biologique. Dans ces recherches fut observée l'adsorption (par 5 sortes de sol) 1) de la cyanamide pulvérulente de commerce 2) de la cyanamide pure et 3) de l'urée (l'urée comme produit de passage pendant la décomposition de la cyanamide appliquée comme engrais). Aux expèriences on a employé des fioles fermées avec des bouchons de cotton ou, au cas d'éliminer l'action des microbes par une petite dose d'antiseptique, avec des bouchons de caoutchouc. On s'est servi de la méthode suivante; on préparait un mélange uniforme de 50 g du sol étudié avec une quantité déterminée de la cyanamide de chaux en on y ajoutait de différentes quantités de l'eau pour obtenir un sol humide (cela dépendait de la capacité de l'eau des différentes sols). 24 heures avant la fin de l'expérience on complétait le contenu des fioles à 100 cm^3. Aux expériences sur l'adsorption de la cyanamide pure et de l'urée, ces substances furent ajoutées en solution (100 cm^3). Les résultats des expériences sont les suivants;

1. 70% des composées azotées de la cyanamide pulvérulente et de la cyanamide huilée furent dissoutes après une action d'une demi-heure, et 99% de ces composés furent dissoutes après 48 heures.

2. L'adsorption de l'azote de la cyanamide, ainsi que celle de l'azote de l'urée, depend:

a) de la nature du sol, b) de la durée de l'expérience, c) de la concentration de la solution et d) de la présence des microbes.

3. Le sol de jardin avait le plus grand pouvoir adsorbant, ensuite: la terre glaise, le löss I (moins acide), le löss II (plus acide) et enfin le sable.

4. La présence des microbes accélère l'adsorption, cependant même après l'addition d'antiseptique les quantités d'azote adsorbé augmentent avec la durée l'expérience.

5. L'urée et la cyanamide peuvent être absorbées par la terre glaise.

6. C'était l'azote de l'urée qui était absorbé au plus haut degré par la terre glaise; puis celui de la cyanamide pure et le moins de la cyanamide de commerce.

Literatura:

1. Gedroiz K. K. (Leningrad): Die Lehre vom Adsorptionsvermögen der Böden. 1931.
2. Löhnis. Zentralblatt für Bakt. usw., Abteilung II, 24, 1909, według W. Makkus Das Düngemittel Kalkstickstoff. Der Kalkstickstoff in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft. H. Grossmann 1931, str. 176.
3. Ulpiani. Sozieta chimica Napoli 1910 według W. Makkus das Düngemittel Kalkstickstoff. Der Kalkstickstoff in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft. H. Grossmann 1931, str. 176.
4. a) Stutzer Landw. Versuchsstationen, 65, s. 267, 1907,
   b) Stutzer und Reis: Untersuchungen über Kalkstickstoff und einige seiner Umsetzungsprodukte, Journal f. Landw. 1910, s. 75.
5. Kappen H. Über die Absorption des Kalkstickstoffes in Ackerboden Landw. Versuch — Stationem. 68, 1908, str. 176.
6. Kappen H. Die Bodenazidität 1929, str. 213.
7. Gisevius. Der Kalkstickstoff und seine Verwendung. Als Manuskript gedruckt. Berlin. 1930.
8. Tausson W. O. Über die Oxydation der Benzolkohlenwasserstoffe. Planta, Archiv für Wissenschaftlichen Botanik. 7. 1929, str. 735.
9. Bordas J. et Mathieu G. Evolution de l'urée dans le sol. Annales de la Science Agronomique. 17, str. 711—727. 1930.
10. Parnas. K. J. Chemja fizjologiczna I. 1922, stsr. 126.
11. William G. Mac C. Lewis. Über die Oberflächenspannung wässeriger Lösungen und die Laplaceschen Konstanten. Zeitschrift für Physikalische Chemie 74, str. 624. 1910.

46

M. Kwinichidze, L. Królikowski.

MATERJAŁY DO MAPY GLEBOZNAWCZO - ROLNICZEJ POLSKI.

Arkusz Sobótka.

Z Instytutu Gleboznawstwa Uniwersytetu Poznańskiego.

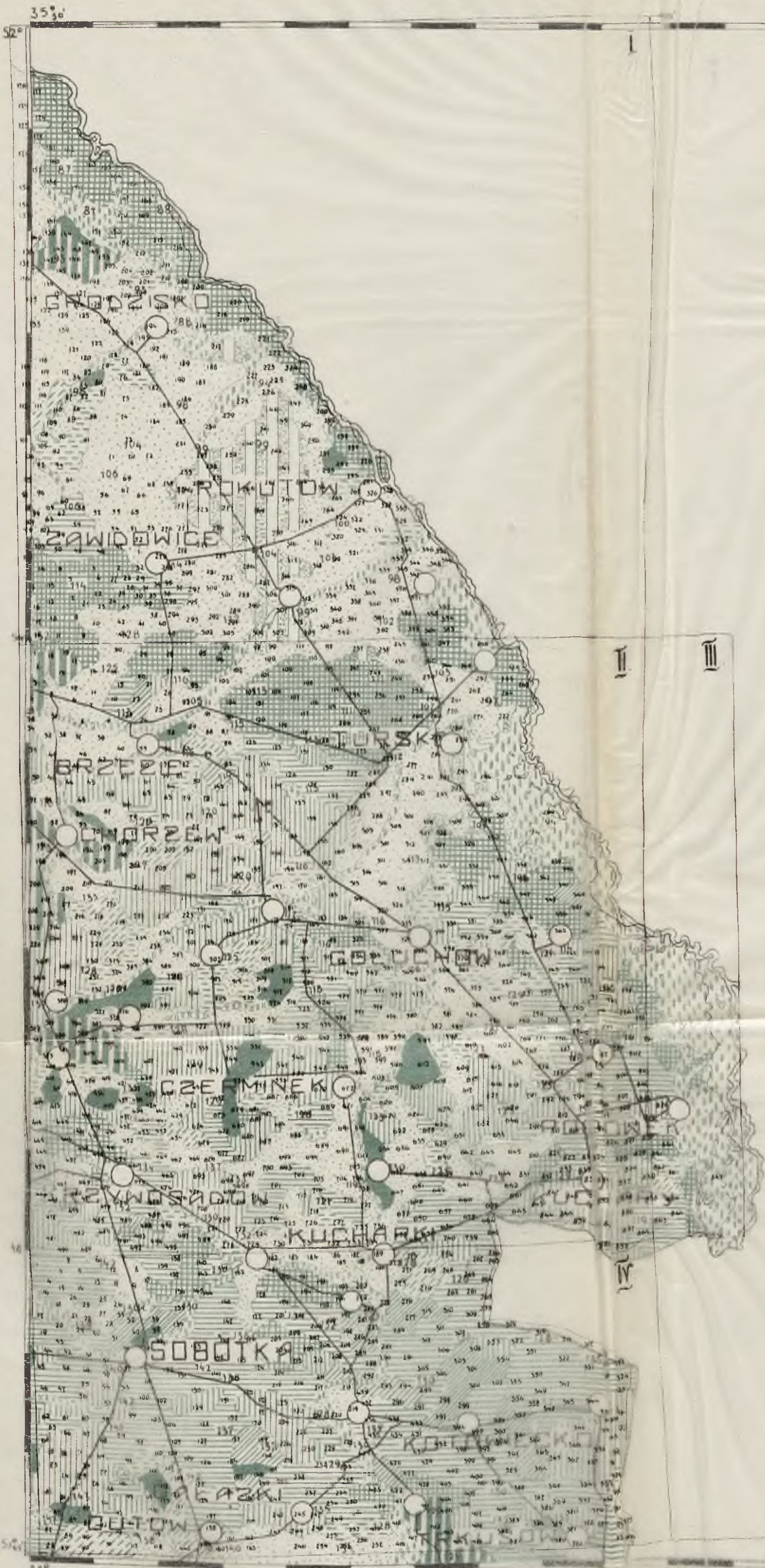
Prace kartograficzno-gleboznawcze, przeprowadzane przez Instytut Gleboznawczy U. P., mają za zadanie wykonanie orjentacyjnej, przeglądowej mapy gleboznawczo-rolniczej województwa poznańskiego.

Sprawozdanie niniejsze obejmuje dalszy ciąg prac, prowadzonych przez tutejszy Zakład, nad gromadzeniem materjałów do tej mapy.

Nawiązując do opublikowanych uprzednio w Rocznikach Nauk Rolniczych i Leśnych (r. 1927—1934) materjałów, zaznaczamy, że prace nad kartowaniem utworów glebowych prowadziliśmy pod kątem nawiązania warunków żyzności gleb do zdefinjowanych w miarę możności utworów glebowych, względnie skał macierzystych.

Ogół własności gleb decyduje o oddziaływaniu wszelkich zabiegów techniki rolniczej zarówno na samą glebę, jak i na rozwój roślinności uprawianej na tej glebie. Poznanie tych własności drogą badań wyłącznie laboratoryjnych, bez uwzględnienia warunków naturalnego zalegania danych utworów glebowych, jest niewystarczające.

W obecnem sprawozdaniu, podobnie jak w sprawozdaniach poprzednich dotyczących mapy gleboznawczo-rolniczej województwa poznańskiego, wyodrębniliśmy pewne odmiany utworów glebowych, różniących się składem mechanicznym oraz złożeniem skał macierzystych, przyczem wszystkie badane od-



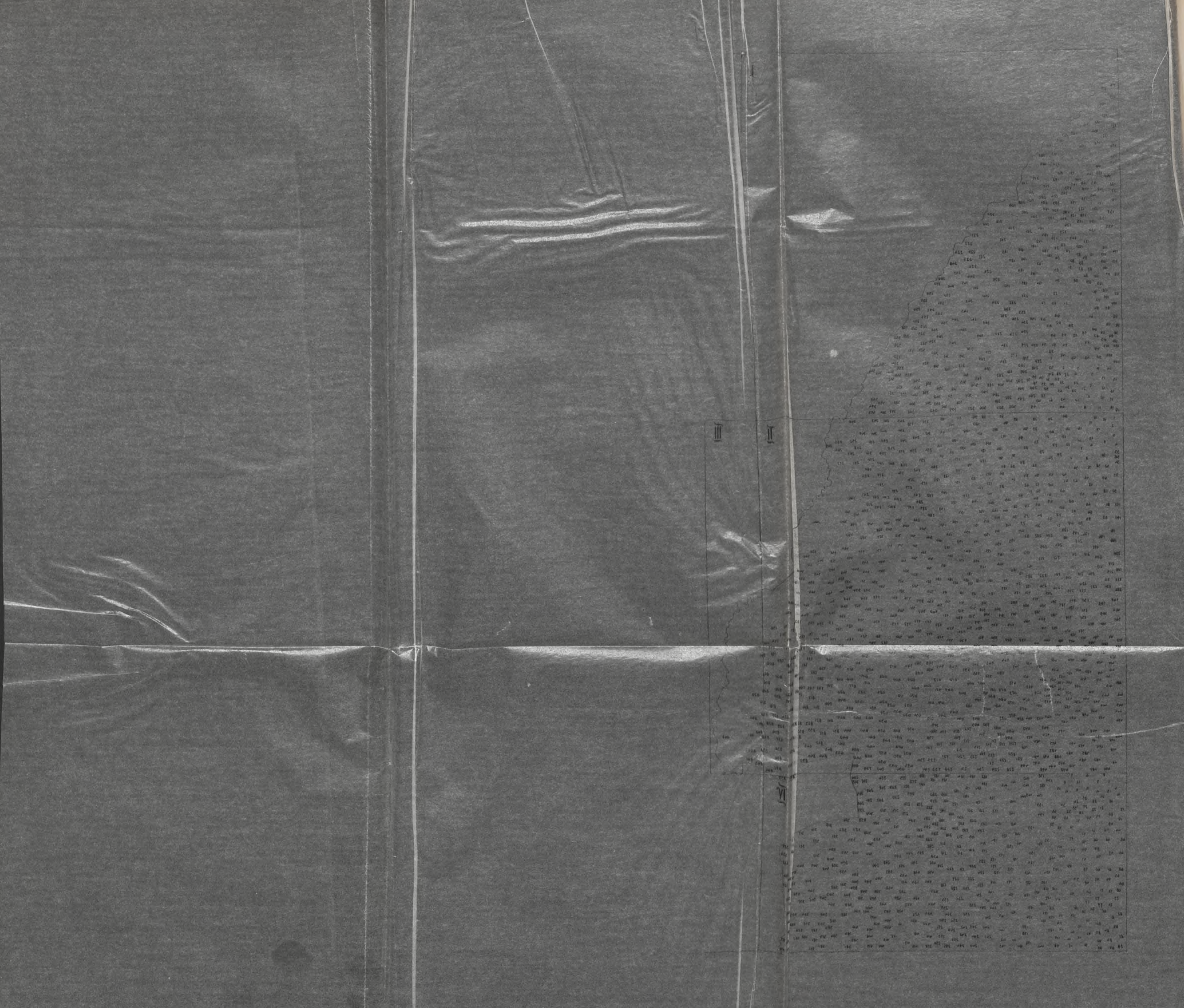
ARKUSZ SOBÓTKA

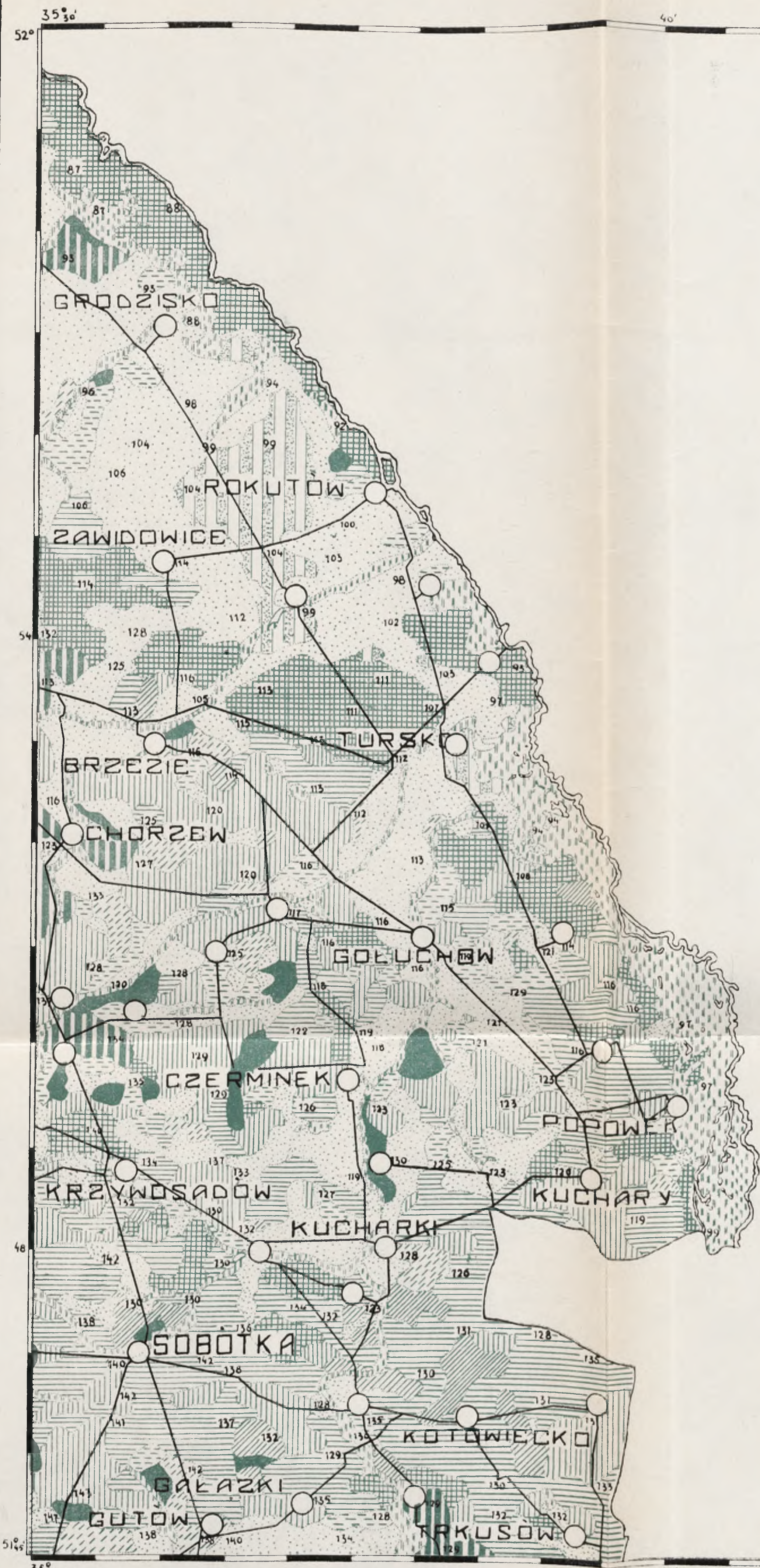
Podzialka 1 : 100000

- Jeziora i rzeki
- Gleby próchniczne terenów podmoklych
- Piaski jalowe
- Gleby piasczyste
- Gleby piasczyste na glinie marglu, ilach — plytkie
- Gleby piasczyste na glinie marglu, ilach — średnie
- Gleby piasczyste na glinie marglu, ilach — glębokie
- Gleby pias-gliniaste na glinie marglu, ilach — plytkie
- Gleby pias-gliniaste na glinie marglu, ilach — średnie
- Gleby pias-gliniaste na glinie marglu, ilach — glębokie
- Gleby pias-gliniaste calkowite, ily, mady
- Gleby mieszane
- Gleby gliniaste i Typ Krotoszyński

M. Kwinichidze S. Królikowski

Inst. Gleboznawstwa Un. Poznańskiego


III
II
VI



ARKUSZ SOBÓTKA

Podziałka 1: 100000

- Jeziora i rzeki
- Gleby próchniczne terenów podmokłych
- Piaski jałowe
- Gleby piasczyste
- Gleby piasczyste na glinie, marglu, iłach — płytkie
- Gleby piasczyste na glinie, marglu, iłach — średnie
- Gleby piasczyste na glinie, marglu, iłach — głębokie
- Gleby pias.-gliniaste na glinie, marglu, iłach — płytkie
- Gleby pias-gliniaste na glinie, marglu, iłach — średnie
- Gleby pias.-gliniaste na glinie, marglu, iłach — głębokie
- Gleby pias.-gliniaste całkowite, iły, mady
- Gleby mieszane
- Gleby gliniaste i Typ Krotoszyński

M. Kwinichidze S. Królikowski

Inst. Gleboznawstwa Un. Poznańskiego

miany glebowe należały do wspólnego, obszernego typu gleb bielicowych.

Opracowanie niniejsze obejmuje teren odpowiadający obszarowi objętemu jednym z arkuszy mapy topograficznej, wykonanej w podziałce 1:100.000, a mianowicie arkuszowi „Sobótka". W skład tego arkusza wchodzą części następujących sekcyj mapy topograficznej w skali 1:25.000: I) Grodzisko, II) i III) Tursko, i IV) Sobótka (część północna).

Załączona szematyczna mapka ziem zachodnich uwidacznia opracowane obecnie wymienione wyżej sekcje, które zaznaczono na czarno. Cyfry rzymskie oznaczają układ poszczególnych sekcyj opisanego obszaru.

Tereny opracowane już uprzednio i wydane przez tutejszy Instytut drukiem w Roczn. Nauk Roln. i Leśn. w skali

1:100.000 zaznaczone są kreskowaniem pionowem. Poziome kreskowanie na szematycznej mapce odpowiada obszarom opracowanym pod względem agrogeologicznym przez Instytut Geologiczny w Berlinie i wydanym przez tenże Instytut w skali 1:25.000.

Powierzchnia opracowywanego obecnie obszaru wynosi około 200 km^2. Opracowanie gleboznawcze zasięgów poszczególnych utworów glebowych oparte zostało na gęstej (wynoszącej 1667 punktów) sieci wierceń, prowadzonych do głębokości 1,5 m, oraz na podstawie 49 wykopanych dołów.

Celem uwidocznienia rozmieszczenia punktów wierceń na poszczególnych, sekcjach załączamy orjentacyjną mapkę punktów, oznaczonych liczbami arabskiemi, które odpowiadają punktom wierceń, względnie punktom, gdzie wykopano doły.

Teren objęty arkuszem „Sobótka" od wschodu i północy graniczy z rzeką Prosną, oddzielającą go od województwa łódzkiego. Od strony zachodniej granicę stanowi teren objęty arkuszem „Koźmin"; od południa — arkuszem „Mikstat".

Pod względem ukształtowania się powierzchni badany teren przedstawia nieregularnie, lekko sfalowaną równinę, nachyloną ku rzece Prośnie, t. j. ku północy i ku półn.-wschodowi, przyczem stosunkowo większe nachylenie zaznacza się ku północy. Badany teren przecięty jest niewielkiemi dolinami strumyków. Dolina strumyka Czemna ciągnie się z południa na północ od Kurowa (przez Pawłówek, Kucharki, Gołuchów) i w pobliżu Turska skręca ku Prośnie.

Dwie inne dolinki strumyków Mil i Mer ciągną się z południ.-zach. na północny wschód i są do siebie równoległe. Pierwsza z nich przechodzi przez miejscowości Janków, Kajew, Tursko, a druga, leżąca więcej na północ, przechodzi przez Brzezie i Zawadę. Obie te dolinki łączą się z doliną Prosny.

Odmiany skał macierzystych, występujące na opracowanym obecnie obszarze, wykazują pewną regularność rozmieszczenia w zależności od konfiguracji terenu.

Odcinek badanego terenu o największem wzniesieniu ponad poziom morza (ca 135—146 m, a mianowicie część południ.-zach. i południowa arkusza „Sobótki", zajęte są przeważnie

przez utwory piaszczysto-gliniaste. Na terenach niżej położonych (ca 90—105 m nad p. m.), w północnej i północno-wschodniej części arkusza, występują dominująco utwory piaszczyste.

W granicach obszarów, zalegających na wysokości ca 119—134 m nad p. m. występują utwory piaszczysto-gliniaste i gliniaste, tu i ówdzie poprzeplatane gruntami piaszczystemi. Te ostatnie przeważnie grupują się w sąsiedztwie terenów obniżonych.

W sprawozdaniu niniejszem zachowujemy ten sam podział utworów glebowych, jaki podaliśmy w uprzednich sprawozdaniach, opublikowanych w Roczn. Nauk Roln. i Leśn. (r. 1927—1934).

Zgodnie z powyższem, na badanych terenach wyodrębniano następujące grupy utworów glebowych:

1. Piaski jałowe. Są to utwory przeważnie gruboziarniste o miąższości 1,5 m lub więcej, o niekorzystnych własnościach wodnych (suche) i słabych zdolnościach sorbcyjnych.

2. Gleby piaszczyste całkowite. Miąższość ich wynosi powyżej 1,5 m; zdatne do uprawy rolnej w odróżnieniu od piasków jałowych (p. 1).

3. Gleby piaszczyste naglinowe:
   a) płytkie — glina w podłożu do 50 cm,
   b) średnie — glina w podłożu od 50—100 cm,
   c) głębokie — glina w podłożu od 100—150 cm.

4. Gleby piaszczysto-gliniaste-całkowite, miąższość których wynosi powyżej 1,5 m.

5. Gleby gliniaste, typ „Krotoszyński“. Są to utwory gliniaste o wybitnie zaznaczonej spoistości, warunkowanej drobnym składem mechanicznym.

6. Gleby piaszczysto-gliniaste:
   a) płytkie — glina w podłożu do 50 cm,
   b) średnie — glina w podłożu od 50—100 cm,
   c) głębokie — glina w podłożu od 100—150 cm.

7. Gleby próchniczne terenów podmokłych. Są to utwory występujące przeważnie w dolinach o wysokim poziomie wód gruntowych. W grupie tej występować mogą liczne odmiany

gleb w zależności od różnych skał macierzystych, różnego stanu uwodnienia, etc.

8. Gleby mieszane. Są to kompleksy utworów o tak znacznem przemieszaniu między sobą różnych odmian gleb na małych przestrzeniach, że skala mapy 1:100.000 nie pozwala na szczegółowe rozgraniczenie występujących utworów.

Z kolei przechodzimy do charakterystyki występowania wyszczególnionych utworów glebowych w obrębie badanego terenu, objętego arkuszem „Sobótka".

Piaski jałowe.

Obniżone tereny w północno-wschodniej części badanego obszaru są miejscem największego zalegania utworów piaszczystych. W odróżnieniu od gleb piaszczystych całkowitych, jałowe piaski są glebami o tyle lichemi, że nadają się raczej pod kultury leśne.

Odmiany tych piasków w większym kompleksie spotykamy w obrębie sekcji Grodzisko, — na zachód od Rokutowa, pozatem występują one w postaci małych wysepek na terenie sekcji Tursko. Są to najwłaściwsze siedliska dla drzewostanów sosnowych.

W tablicy I podajemy dla przykładu skład mechaniczny tych piasków oraz ich odczyn, %-ową zawartość próchnicy, azotu i fosforu.

Z liczb tych wynika, że są to gleby kwaśne, naogół ubogie w próchnicę, azot i fosfór. Co do składu mechanicznego, są to utwory piaszczyste o małej zawartości cząsteczek ilastych. W głębszych warstwach zawartość grubszych cząsteczek jest wyższa aniżeli w warstwach górnych, co wpływa ujemnie na krążenie wody w glebie (podsiąkanie).

Gleby piaszczyste-całkowite.

Gleby tego typu występują w większych kompleksach w północnej części sekcji Grodzisko. Spotykamy je również w dolinach strumyków Czemna i Mer oraz w postaci niewielkich wysepek porozrzucanych po całym terenie. Ustosunkowanie się poszczególnych frakcyj składu mechanicznego wskazuje na ko-

rzystniejsze własności wodne; w porównaniu do piasków jałowych skład mechaniczny głębszych warstw jest drobniejszy niż w górnych warstwach. Zawartość cząsteczek ilastych w glebach omawianego typu (Patrz tablica II), jest większa niż w piaskach jałowych.

Tablica I. Piaski jałowe

Punkt	Głębokość w cm.	Woda hygrosk w %	Analiza mechaniczna — frakcje: I < 0. 002 mm	II 0.002—0.006	III 0.006—0.02	IV 0.02—0.06	V 0.06—1mm	Analiza chem.: Próchnica w % C × 1.79	Azot w %	Fosfór og. w %	pH
			Sekcja: Grodzisko								
271	0-10	0.63	2.15	1.29	1.48	4.06	91.92	1.7	0.06	0.03	4.8
271	30-40	0.48	2.55	0.98	1.56	5.66	89.28	—	—	—	4.9
271	100-120	0.16	1.36	0.35	0.46	3.33	94.50	—	—	—	4.9
240	0-10	1.16	2.08	2.00	1.98	7.82	86.12	4.9	0.33	0.01	3.9
240	75-80	0.11	0.72		0.59		98.69	—	—	—	4.8
			Sekcja: Turskó								
44a	0-10	0.40	2.39	0.85	1.57	5.66	89.53	1.2	0.05	0.01	5.4
44a	1-20	0.20	1.39	0.25	0.34	1.31	96.71	—	—	—	5.7

Tablica II. Piaski żyzne, całkowite

188	0-15	0.87	5.73	2.60	2.85	12.78	76.04	1.5	0.06	0.17	6.6
			Sekcja: Sobótka								
188	20-25	0.43	5.87	1.62	2.58	10.78	79.15	—	0.03	—	6.6
			Sekcja: Tursko								
776	0-10	0.48	1.06	1.04	1.57	6.57	88.76	1.4	0.08	0.06	5.3
776	10-40	0.53	1.14	1.32	1.92	7.41	88.21	—	0.05	—	4.8
840	0-30	0.42	1.55	0.88	1.69	10.77	85.12	1.8	0.08	0.06	5.9
840	30-40	0.29	2.53	1.05	2.27	10.69	84.06	—	0.04	—	5.3
			Sekcja: Grodzisko								
54	0-30	0.41	1.80	1.16	2.06	7.10	87.88	1.5	0.07	0.09	5.7
54	80-90	0.88	7.06	2.86	5.90	24.11	60.07	—	0.02	—	5.2

W związku z tem gleby piaszczyste-całkowite w wierzchniej warstwie próchnicznej zawierają średnio ca 0,6% wody hygroskopowej, na głębokości 40 cm 0,4%, a w poziomach głębszych (80—100 cm) ilość wody wzrasta i dochodzi do ca 0,9%. Zawartość próchnicy w wierzchnich warstwach piasków żyznych wynosi ca 1,5%. Procentowa zawartość ogólnego azotu w tych poziomach waha się od 0,06 do 0,08; na głębokości 20—30 cm. procent azotu (N) znacznie maleje i wynosi 0,02—0,05%.

Wahania zawartości ogólnego fosforu (P_2O_5) w warstwach próchnicznych są dość znaczne, a mianowicie od 0,06 do 0,16%.

Wszystkie gleby omawianego typu są wyraźnie kwaśne (pH waha się w granicach 5,3—5,7), przyczem w warstwach głębszych kwasowość naogół jest wyższa.

Żyźność rozpatrywanych gleb uwarunkowana jest stopniem ich uwilgotnienia. Przeważnie są to gleby zbyt suche. Pod względem rolniczym można je zaliczyć do gleb żytnio-kartoflanych.

Gleby piaszczyste na glinie.

Gleby piaszczyste na glinie występują na badanym obszarze w niewielkich kompleksach i są porozrzucane po całym terenie, w większości jednak wypadków zalegają one na zboczach dolin, przecinających ten obszar, strumieni.

Pod względem żyzności rozpatrywane utwory są dość różnorodne. Zależy to od głębokości zalegania gliny w podłożu, od mechanicznego składu górnych warstw i od ich zasobności w próchnicę a wreszcie od własności wodnych.

Utwory rozpatrywanej grupy klasyfikacyjnej powstały albo przez naniesienie piasku na glinę, albo też przez spiaszczenie górnej warstwy tej gliny. W tablicy III uwidocznione są dane orjentacyjne co do składu mechanicznego górnych warstw omawianego utworu glebowego i gliniastego podłoża oraz dane co do składu chemicznego (pH, P_2O_5, N i próchnica), w odniesieniu do tychże poziomów.

Z danych tych widzimy, że skład mechaniczny wierzchniej warstwy różni się bardzo od składu mechanicznego gliniastego podłoża, a dla obu warstw stwierdzamy znaczne wahania. W górnych warstwach wahania te dotyczą głównie zawartości frakcji pylastej a w gliniastem podłożu wahaniom najsilniejszym podlegają frakcje ilaste oraz najgrubsze. Gleby piaszczyste-naglinowe nie są zasobne w próchnicę. Naogół zawartość jej wynosi ca 0,8%. W związku z tem i zawartość azotu jest niższa niż na glebach piaszczystych całkowitych i wynosi zaledwie ca 0,04% N. Zawartość fosforu waha się w granicach 0,07—

0,08%. Odwapnienie w profilach sięga różnej głębokości i w dużej mierze zależy od składu mechanicznego danego utworu, a mianowicie głębokość odwapnienia maleje w miarę wzrastającej drobnoziarnistości utworu. Warstwy próchniczne wykazują słabo-kwaśny odczyn: pH waha się w granicach 5,4—6,4. Wartość rolnicza tych gleb może być bardzo różna, co zależy od głębokości zalegania gliny w podłożu oraz od składu mechanicznego górnych warstw. Przy płytkiem zaleganiu gliny w podłożu utwory te zaliczyć można do gleb pszenno-buraczanych. W miarę wzrostu miąższości wierzchniej piaszczystej warstwy produktywność oczywiście maleje.

Gleby piaszczysto-gliniaste całkowite.

Gleby tego rodzaju występują w badanym terenie w większych kompleksach na sekcji Tursko; na innych sekcjach utwory te porozrzucane są małemi wysepkami.

Tablica III. Gleby piasczyste na glinie.

Punkt	Głębokość w cm	Woda hygros. w %	Analiza mechaniczna frakcje I < 0.002 mm	II 0.002—0.006	III 0.006—0.02	IV 0.02—0.06	V 0.06—1 mm	Analiza chem. Próchnica w %	Azot w %	Fosfór og. w %	pH
					Sekcja: Tursko						
353	0-15	0.36	2.39	1.55	2.65	11.65	81.79	0.8	0.04	0.071	6.4
353	100	2.57	12.33	9.33	14.33	29.40	34.61	—	0.02	—	7.6
					Sekcja: Grodzisko						
333	0-20	0.53	1.63	0.99	2.21	5.87	89.30	1.9	0.07	0.083	6.2
333	150	1.64	15.37	5.40	5.37	9.49	64.37	—	0.02	—	5.5
149	0-20	0.26	2.76	1.71	3.25	6.32	85.96	0.9	0.04	0.080	5.4
149	90	0.97	9.42	4.56	5.84	8.55	71.48	—	0.02	—	6.2

Tablica IV. Gleby piasczysto-gliniaste całkowite

					Sekcja: Tursko						
95	0-30	0.70	3.39	1.17	4.16	22.62	68.46	1.7	0.09	0.083	5.8
95	60	1.05	7.08	2.64	6.21	32.45	51.62	—	0.01	—	5.5
356	0-15	0.87	1.12	1.53	2.78	21.60	72.97	3.5	0.18	0.182	5.1
356	17	0.56	2.10	1.32	3.08	19,80	73.70	—	0.07	—	4.9
356	40	0,94	9.24	3.32	6.35	38.66	42.43	—	0.03	—	5.1
					Sekcja: Grodzisko						
39	0-15	0.53	7.13	2.12	7,36	19.16	64.23	1.2	0.06	0.085	5.5
39	15-25	0.95	4.48	3.26	6.34	37.00	48.92	—	0.03	—	5.9
39	40-60	0.39	11.78	3.43	7.69	27.75	49.33	—	0.03	—	6.2
7	0-20	1.41	13.90	2.44	2.92	14.44	66.30	3.0	0.16	0.085	7.6

Do grupy utworów piaszczysto-gliniastych zaliczamy takie utwory, które posiadają skład mechaniczny pośredni między glebami piaszczystemi a gliniastemi. Stąd gleby piaszczysto-gliniaste nazywamy glebami przejściowemi. W tablicy IV zamieszczone są, jako przykład, dane analizy chemicznej i mechanicznej niektórych z tych gleb. Widzimy, że gleby te zawierają duży procent cząsteczek pylastych, równy prawie procentowej zawartości pyłu w utworach gliniastych, oraz dość znaczny procent cząsteczek ilastych. Skład chemiczny tych gleb przedstawia się następująco: procent próchnicy waha się w granicach od 1,2 do 3,5; % azotu ogólnego od 0,06 do 0,17%; zawartość fosforu naogół jest równomierna i wynosi ca 0,08% P_2O_5. Odczyn waha się w granicach pH 5,1—5,9. Głębokość odwapnienia sięga poniżej 1,5 m.

Gleby tego typu są gruntami urodzajnemi, a jednocześnie łatwemi w uprawie. Utwory te, z punktu widzenia rolniczego, zaliczyć można do gleb dobrych, nadających się pod uprawę buraków, pszenicy, lucerny, rzepaku, koniczyny, jęczmienia.

Mady nadprośniańskie.

Mady nadprośniańskie pod względem ich składu mechanicznego zaznaczyliśmy na mapie jako utwory piaszczysto-gliniaste, całkowite. Są to jednak gleby posiadające o tyle specjalne cechy, że upoważniają one, przy omawianiu całej grupy gleb piaszczysto-gliniastych, na wyodrębnienie oddzielnej grupy utworów madowych, odpowiadających temu co S. Miklaszewski nazywa „madami tłustemi".

Są to więc utwory aluwjalne, powstające przy udziale m u ł u (cząsteczki b. drobne) osadzającego się w dolinach rzecznych podczas jesiennych i wiosennych wylewów.

Na badanym terenie mady występują wzdłuż Prosny, na północy i półn.-wschodzie arkusza, przeważnie w obrębie sekcji Grodzisko. Omawiane mady charakteryzują się rdzawo-brunatnem zabarwieniem warstwy próchnicznej, przyczem miąższość tej warstwy próchnicznej waha się od 30 do 70 cm. Woda gruntowa występuje średnio na głębokości 120 cm. Skład mechaniczny i wyniki analizy chemicznej podajemy w tabl. V.

Tablica V. Mady nadprośniańskie

Punkt	Głębokość w cm	Woda hygros. w %	Analiza mechaniczna					Analiza chem.			
			frakcje					Próchnica w %	Azot w %	Fosfór og. w %	pH
			I < 0.002 mm	II 0.002—0.006	III 0.006—0.002	IV 0.02—0.06	V 0.06—1 mm				
			Sekcja: Grodzisko								
151	0-15	1.57	7.85	4.42	7.16	17.09	63.48	3.1	0.18	0.14	5.8[1])
151	15-30	0.89	7.57	3.03	3.87	12.62	72.91	—	0.04	—	6.3
165	0-20	1.40	10.04	4.51	6.03	14.56	64.89	2.6	0.12	0.16	5.7[2])
165	35-40	0.43	5.82	0.94	1.91	4.73	87.60	—	0.02	—	6.9[3])
172	0-15	2.76	14.10	7.03	14.92	37.69	26.26	4.1	0.24	0.16	6.9
172	40-45	2.88	17.15	7.05	13.39	38.21	25.20	—	0.05	—	7.5[4])
257	0-15	1.53	8.63	3.34	6.57	17.71	63.75	2.4	0.12	0.09	6.9
257	15-20	1.01	6.19	2.57	4.41	15.59	71.24	—	0.02	—	6.8
221	0-20	2.0	19.82	2.81	4.78	15.13	57.46	3.1	0.18	0.15	5.7
216	0-20	2.74	22.86	5.36	4.23	10.49	57.06	3.5	0.21	0.15	5.7
213	0-15	4.44	13.45	7.72	10.60	23.51	44.72	3.8	0.23	0.26	5.6

Uwagi: [1]) Poniżej 100 cm piasek ilasty — [2]) Na piasku szaro żelaz. — [3]) Silne spiaszcz. — [4]) Na głęb. 40 - 56 iły rdzawe.

Pod względem składu mechanicznego w madach, jako utworach aluwjalnych, zachodzą dość znaczne wahania. W wierzchniej warstwie zawartość cząsteczek ilastych waha się w granicach od 7 do 22%, pylastych — od 10 do 37%, piaszczystych — od 26 do 72%.

Naogół głębsze warstwy bywają bardziej spiaszczone niż warstwy wierzchnie. Procentowa zawartość wody hygroskopowej w dużej mierze zależy od ilości próchnicy: im tej ostatniej jest więcej, tem więcej wody hygroskopowej. Zawartość jej waha się w granicach od 1,5 do 4,4%. Zawartość próchnicy wynosi 2,4—4,1%.

Pod względem zawartości azotu i fosforu mady są zasobniejsze od pozostałych utworów badanego terenu. Azotu średnio zawierają od 0,18 do 0,24% a fosforu od 0,13 do 0,24%. Odczyn w wierzchnich warstwach waha się w granicach pH 5,6 do 6,9; w głębszych warstwach kwasowość zmniejsza się.

Z punktu widzenia rolniczego, badane mady nadprośniańskie zaliczyć należy do gleb dobrych, nadających się pod uprawę warzyw, zboża natomiast, w zależności od stopnia uwilgotnienia, mogą ulec porażeniu rdzą.

Gleby gliniaste.

Gleby tego typu na badanym terenie występują w niewielkich ilościach, w postaci wysepek, w obrębie sekcyj Tursko i Sobótka.

Występujące tu utwory gliniaste są to przeważnie gliny typu „Krotoszyńskiego“, a więc powstałe z osadów lodowcowych, przy znacznym udziale materjału trzeciorzędnego, a mianowicie iłów poznańskich. (Typ glin krotoszyńskich opisany jest w Roczn. Nauk. Roln. i Leśn. t. XXIII, 1930).

Są to utwory o bardzo znacznej spoistości, uwarunkowanej składem mechanicznym.. Gleby te są trudne w uprawie i posiadają niekorzystne własności wodne i powietrzne. Większa zawartość luźniejszego materjału lodowcowego zazwyczaj łagodzi skutki nadmiernej zwięzłości.

W tablicy VI przytaczamy dane co do składu mechanicznego i chemicznego gleb gliniastych.

Tablica VI. Gleby gliniaste

Punkt	Głębokość w cm.	Woda hygros. w %	Analiza mechaniczna					Analiza chem.			
			frakcje								
			I <0,002 mm	II 0,002-0,006	III 0,006—0,02	IV 0,02—0,06	V 0,06—1 mm	Próchnica w %	Azot w %	Fosfór og. w %	pH
			Sekcja: Sobótka								
7	0-15	1.17	5.96	2.52	6.21	14.21	71.10	2.2	0.11	0.10	6.5
37	15-35	1.10	5.58	2.21	5.16	16.39	70.69	—	0.04	—	6.2
37	35-60	5.12	38.20	14.80	13.98	16.23	16.79	—	0.04	—	6.8
37	60	3.84	32.09	12.69	20.24	18.03	17.02	—	0.04	—	6.8
14	0-15	1.59	7.80	2.73	9.96	34.61	44.90	2.8	0.16	0.07	6.8
14	40	1.50	11.00	3.84	8.79	29.82	46.56	0.92	0,92	0.05	6.9
14	60	1.64	20.75	7.89	5.21	9.76	56.39	0.74	0.02	0.03	6.4
			Sekcja: Grodzisko								
251	0.20	0.73	8.15	3.56	5.60	11.78	70.89	2.1	0.10	0.10	6.0
251	30-40	1.53	12.83	6.95	7.75	12.70	59.77	—	0.05	—	5.7

Z danych tej tablicy wynika, że głębsze warstwy wykazują wysoki stan rozdrobnienia mechanicznego, podczas gdy warstwy wierzchnie, próchniczne zawierają większą ilość cząsteczek grubszych.

Procentowa zawartość wody hygroskopowej w wierzchnich warstwach waha się w granicach od 1,5 do 5,1%, w zależności od składu mechanicznego.

Co się tyczy składu chemicznego, to w glebach gliniastych omawianego obszaru spotykamy od 2,1 do 2,8% próchnicy oraz od 0,09 do 0,16% N. Procentowa zawartość fosforu wynosi około 0,1% P_2O_5. Odczyn naogół słabo-kwaśny (pH 6,0—6,5). Głębokość odwapnienia jest różna, zależnie od składu mechanicznego danej gliny. Zawartość części piaszczystych, wapna i próchnicy polepsza wartość rolniczą omawianych gleb, czyniąc je łatwiejszemi w uprawie. Pod względem rolniczym utwory gliniaste badanego terenu zaliczyć można do ziem pszenno-buraczanych. Otrzymanie wysokich plonów w dużym stopniu zależeć będzie od utrzymania gleby w dobrej strukturze, a to przez drenowanie, umiejętną uprawę i racjonalnie przeprowadzane wapnowanie.

Gleby piaszczysto-gliniaste na glinie.

Gleby te zajmują największy obszar w badanym terenie.

Mają one w podłożu glinę przeważnie krotoszyńską i różnią się nieznacznie od omówionych poprzednio gleb gliniastych, zwłaszcza jeżeli utwory te są płytkie (glina nie głębiej niż na 50 cm).

Na charakter tych gleb wpływa nietylko głębokość występowania gliny w podłożu, ale także i skład mechaniczny górnej warstwy piaszczysto-gliniastej.

W tablicach VII i VIII podany jest skład mechaniczny i chemiczny niektórych próbek odnośnych gleb. Dane tych tablic wykazują dość zmienny skład mechaniczny na różnych głębokościach profilu glebowego.

Zawartość wody hygroskopowej w górnych warstwach waha się w granicach 0,7—1,5%, natomiast w warstwach głębszych ilość wody hygroskopowej wzrasta. Procent zawartości próchnicy wynosi 1,1—2,4; azotu — 0,06—0,014 N i fosforu 0,06—0,10%. Odczyn omawianych gleb jest naogół słabokwaśny (pH waha się w granicach 5,1—6,9).

Tablica VII. Gleby piasczysto-gliniaste na glinie, płytkie.

Punkt	Głębokość w cm.	Woda hygros. w %	Analiza mechaniczna — frakcje I < 0,002 mm	II 0,002—0,006	III 0.006—0.02	IV 0.02—0.06	V 0.06—1 mm	Analiza chem. — Próchnica w %	Azot w %	Fosfór og. w %	pH
					Sekcja: Sobótka						
126	0-15	0.72	7.94	3.03	6.27	23.44	59.32	1.2	0.06	0.05	5.4
126	50	3.73	13.31	7.06	7.83	10.01	61.79	—	0.01	—	5.7
378	0-15	1.15	5.53	4.08	9.60	31.33	49.46	1.7	0.08	0.05	6.2
378	40-55	1.33	6.71	3.32	5.35	9.68	74.94	—	0.02	—	6.1
378	110	0.90	13.29	6.03	11.77	11.96	56.95	—	0.02	—	7.3
48	0-15	0.58	5.62	2.82	8.29	27.69	56.32	1.1	0.07	0.04	5.1
48	30-40	0.64	8.25	3.14	7.16	22.73	59.72	—	0.03	—	5.8
48	50-60	1.17	21.00	7.47	5.55	11.03	54.95	—	0.02	—	5.6
248	0-15	0.88	6.48	2.65	6.28	13.84	70.75	2.0	0.11	0.09	6.0
248	80-90	2.01	15.86	6.81	6.39	9.45	61.49	—	0.02	—	6.4
					Sekcja: Tursko						
60	0-40	1.53	6.31	2.84	4.89	10.70	75.26	1.4	0.07	0.05	6.9
60	50-60	1.21	17.46	8.77	14.51	11.22	48.04	—	0.02	—	7.1
					Sekcja: Grodzisko						
85	0-30	1.46	7.51	4.70	7.15	8.78	71.86	2.8	0.12	0.09	5.5
85	40-50	3.85	28.30	12.10	11.44	16.56	31.60	—	0.37	0.014	6.3
85	90-100	4.42	34.95	10.00	11.06	19.35	24.64	—	—	0.013	5.9
342	0-30	1.73	8.40	5.99	10.18	32.04	43.49	2.2	0.12	0.10	7.0
342	50-60	1.75	15.64	5.66	9.05	16.70	52.95	—	0.04	—	7.0

Tablica VIII. Gleby piasczysto-gliniaste na glinie — średnie

Punkt	Głębokość w cm	Woda hygros. w %	Analiza mechaniczna — frakcja I < 0.002 mm	II 0.002—0.006	III 0.006—0.02	IV 0.02—0.06	V 0.06—1 mm	Analiza chem. — Próchnica w %	Azot w %	Fosfór og. w %	pH
					Sekcja: Sobótka						
153	0-20	1.84	7.45	4.26	7.88	27.20	53.21	2.4	0.13	0.06	6.8
131	0-30	0.71	3.62	2.40	3.94	24.48	65.56	1.3	0.06	0.09	5.4
131	40-50	0.82	7.29	2.65	4.30	23.58	62.18	—	0.04	—	5.8
131	100	1.56	24.78	7.36	5.60	10.45	51.81	0.03	0.03	—	6.3
					Sekcja: Grodzisko						
34	0-20	0.37	2.78	1.15	3.35	10.50	82.22	0.9	0.04	0.10	6.3
34	60-100	0.88	19.08	9.32	10.23	12.79	48.58	—	0.03	—	6.4
34	100-300	1.06	14.48	4’78	5.97	11.48	62.78	—	0.01	—	7.4

Poziom odwapnienia nie jest stały: podnosi się lub obniża w szerokich granicach, w zależności od składu mechanicznego danej gliny.

Gleby piasczysto-gliniaste badanego terenu różnią się nieznacznie od typu właściwych glin, tworząc gleby żyzne, głębokie, o mniejszej spoistości a większej przewiewności niż gliny.

Gleby te pod względem rolniczym zaliczyć można do lepszych gleb pszenno-buraczanych.

Udział powierzchni zajętej przez poszczególne, omówione typy gleb, w obrębie badanego terenu, przedstawia się następująco:

1. Piaski żyzne całkowite . . .	zajmują	23,7%	ogólnej	powierzchni
2. Gleby piasczysto-gliniaste na glinie-średnie	„	20,7 „	„	„
3. Gleby piasczysto-gliniaste na glinie-płytkie	„	16,1 „	„	„
4. Gleby próchniczne terenów podmokłych	„	10,5 „	„	„
5. Gleby piasczysto - gliniaste - całkowite	„	12,3 „	„	„
6. Gleby piasczyste na glinie - średnie	„	4,7 „	„	„
7. Gleby piasczyste na glinie - głębokie	„	3,4 „	„	„
8. Piaski jałowe	„	3,2 „	„	„
9. Gleby mieszane	„	2,4 „	„	„
10. Gleby gliniaste	„	2,0 „	„	„
11. Gleby piasczysto - gliniaste na glinie głębokie	„	1,0 „	„	„

M. Kwinichidze, L. Królikowski.

MATERIAL ZUR LANDWIRTSCHAFTLICHEN BODENKARTE POLENS. BLATT: SOBÓTKA

(Aus dem Institut für Bodenkunde an der Universität Poznań).

Zusammenfassung.

Der obige Bericht umfasst die Ergebnisse der kartographisch-bodenkundlichen Arbeiten auf dem Gebiet, das der topographischen Karte, Blatt: Sobótka, in einem Masstabe von 1:100.000 entspricht.

Die auf diesem Blatt unterschiedenen Bodenarten, welche schon in den vorhergehenden Berichten beschrieben wurden,

treten nach dem Flächeninhalt prozentuell in folgender Weise hervor:

1. Sandböden 23.7%
2. Sandig-lehmige Böden auf Lehmuntergrund (Tiefe von 50—100 cm) 20.7%
3. Sandig-lehmige Böden auf Lehmuntergrund (Tiefe bis 50 cm) 16.1%
4. Humöse Böden mit hohem Untergrundwasserstand 10.5%
5. Sandig-lehmige Böden 12.3%
6. Sandböden auf Lehmuntergrund (Tiefe von 50 bis 100 cm) 4.7%
7. Sandböden auf tiefem Lehmuntergrund (Tiefe von 100—150 cm) 3.4%
8. Wenig produktive Böden 3.2%
9. Gemischte Böden 2.4%
10. Lehmige Böden 2.0%
11. Sandig-lehmige Böden auf tiefem Lehmuntergrund (Tiefe von 100—150 cm) 1.0%

A. Maksimow.

KOMPLEKS SORBCYJNY GLEB I NAWOŻENIE MINERALNE.

(Z Zakładu Uprawy i Nawożenia Roli S. G. G. W. w Warszawie).

Życie rośliny przedstawia nieskończony szereg różnorodnych procesów, natężenie których ulega mniejszym lub większym zmianom w poszczególnych okresach wzrostu roślin. Procesy te zależne są nietylko od biologicznych własności samej rośliny, lecz w wysokim stopniu również i od procesów, zachodzących w glebie.

Gleba, w naturalnych warunkach jej zalegania, składa się z części stałych, płynnych i gazowych, ściśle od siebie zależnych i tworzących jakby jeden organizm. W skład stałych części gleby wchodzi cały szereg pierwiastków chemicznych, w postaci różnorodnych związków mineralnych i organicznych, które razem tworzą szkielet i tkanki ciała glebowego. Tkanki te posiadają w większości wypadków wyraźną strukturę i całą sieć włoskowatych naczyń, w których krąży roztwór glebowy. Oprócz tych przestrzeni włoskowatych gleba posiada szereg większych przestrzeni, gdzie krąży powietrze glebowe. Przestrzenie takie pod wpływem zmian temperatury rozszerzają się i ściskają, wskutek czego powietrze wchodzi i wychodzi z gleby. W ten sposób tworzy się jakgdyby system oddechowy gleby. Pozatem w glebie występują niezliczone ilości mikroorganizmów, które przyjmują żywy udział w dostarczaniu roślinom łatwo przyswajalnych składników odżywczych.

Mikroorganizmy rozkładają i utleniają substancję organiczną, wydzielając w trakcie tych procesów olbrzymie ilości bezwodnika węglowego (CO_2), co powoduje zkolei spotęgowanie procesu przejścia niektórych składników pokarmowych ze stałych części mineralnych do roztworu glebowego.

Obecnie wiemy, że rośliny nigdy nie pobierają związków odżywczych bezpośrednio z części stałych gleby, a zawsze czerpią je z roztworów glebowych [*S. Zacharow* (25), *B. Zajcew* (26), *B. Iszczerekow* (11), *L. Briggs* (5), *A. Dojarenko* (6), *M. Kuźmin* (15)], które w wypadku naszych gleb posiadają ograniczoną ilość składników pokarmowych. Zapasy tych składników pokarmowych rośliny mogłyby wyczerpać w krótkim czasie, gdyby nie dopływ z kompleksu sorbcyjnego gleb do roztworu glebowego coraz to nowych porcyj składników odżywczych, w postaci jonów.

Przejdźmy teraz do wyjaśnienia czem jest kompleks sorbcyjny gleb.

Otóż, wskutek procesów glebotwórczych, zachodzi w glebach nagromadzenie cząstek koloidalnych tak mineralnych jak i organicznych. Wielkość tych cząsteczek może być niesłychanie mała, od 0,1 do 0,001 mikrona (mikron — 0,001 cz. milimetra).

Współczesna nauka o zdolnościach sorbcyjnych gleb stoi pod znakiem chemji fizycznej i chemji koloidów. Wybitne badania w tym kierunku zostały wykonane w ostatniem dziesięcioleciu przez uczonych amerykańskich (*S. Matson*), niemieckich (*Wiegner*) i rosyjskich (*Gedrojc*). Głównem źródłem zdolności sorbcyjnych gleb jest kompleks sorbcyjny gleb (*Gedrojc*) lub kompleks koloidalny gleb (*Matson*). Z prac *Matson'a* wynika, że kompleks koloidalny składa się z konglomeratów różnych związków, w skład których wchodzą przeważnie słabe kwasy (kwasy próchniczne i krzemowe) i słabe zasady (wodorotlenki glinu i żelaza). Pierwszą grupę *Matson* nazwał acidoidami, drugą — basoidami. W wyniku łączenia się tych składników ze sobą zachodzi tylko częściowe zobojętnienie, pozostają więc wolne reszty kwasowe i zasadowe, elektrycznie naładowane. Przy takim przebiegu zjawiska kwas próchnicowy i krzemowy kompleksu sorbcyjnego gleb posiadać będzie silny ładunek elektryczny ujemny, basoidy natomiast ładunek dodatni. Przy reakcji alkalicznej gleby wielkość ładunku elektrycznego cząstek koloidalnych zwiększa się; dodatnio naładowane koloidy nabywają ładunek ujemny, dzięki czemu wzrasta

absorbcja. Według *Matson'a* ogromny wpływ na absorbcję mają następujące czynniki:

I. 1) pH, 2) budowa koloidów, 3) charakter acidoidów basoidów, 4) dyspersja koloidów, 5) elektrokinetyczne własności.

II. W stanie izoelektrycznym koloidy są najmniej zdolne do reakcyj wymiennych.

III. Acidoidy znajdujące się we wnętrzu kompleksu sorbcyjnego nie są aktywne, inne części acidoidów, które znajdują się na powierzchni kompleksu, są aktywne.

IV. Dużą rolę przypisuje *Matson* stosunkowi $\frac{\text{A (acidoid)}}{\text{B (basoid)}}$ i dowodzi, że im szerszy jest ten stosunek, tem większa jest absorbcja katjonów niż anjonów, i naodwrót, im węższy jest stosunek $\frac{A}{B}$, tem silniej są sorbowane anjony niż katjony.

Przypuszczenie *Matson'a* zgadza się z wynikami *Andersen'a*, który badał (tabl. 1) pojemność sorbcyjną koloidów, przy różnych stosunkach SiO_2 do R_2O_3 ($R_2O_3 = Al_2O_3 + Fe_2O_3$).

Tablica 1.

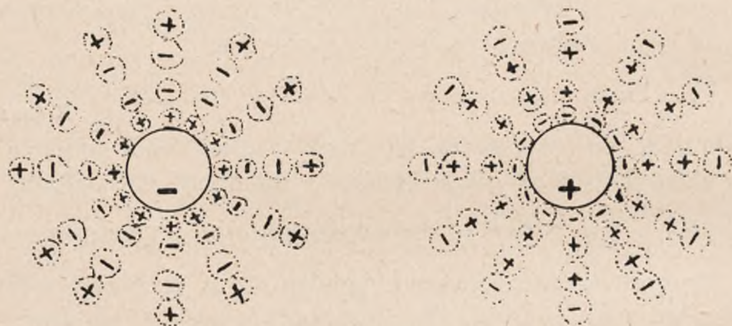
SiO_2 i R_2O_3	Zdolność wym. w mil.-równ. katjonów na 100 g
3.18	70.0
2.68	42.6
1.98	21.5
1.40	7.7
0.42	2.1

Bardzo obszerne studja nad budową cząstki koloidalnej przeprowadził *Wiegner*. Podług *Wiegner'a* energja chłonienia zależna jest od ładunków elektrycznych cząstek koloidalnych, od hydratacji i wartościowości jonów. Im większa jest wartościowość katjonu i im większa jest jego hydratacja, tem energja chłonienia danego katjonu przez kompleks sorbcyjny jest większa. Oprócz tego szybkość wyciskania katjonu z kompleksu sorbcyjnego zależy od stopnia jego rozpuszczalności. Naprzykład: $Ca/OH/_2$ będzie wyciskany szybciej niż

$Mg/OH/_2$, z tego powodu, że magnez jest mniej rozpuszczalny niż wapno.

Obecnie budowa koloidalnej cząsteczki glebowej przedstawiana jest w sposób następujący (*Wiegner*, *Gedrojc*, *Antipow-Karatajew* i *Robinersan*): mikrony i ultramikrony posiadają dwie warstwy jonów, wewnętrzną i zewnętrzną, naładowanych elektrycznością o przeciwnych znakach (rys. I).

Rys. I.

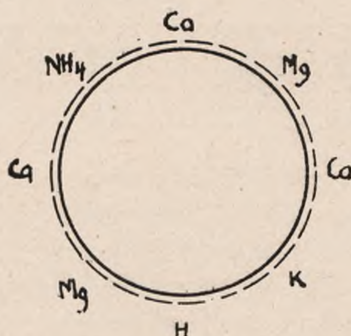


Szemat ujemnie (A) i dodatnio (B) naładowanych cząstek koloidalnych z rojem jonów naokoło nich (w. Wiegner'a).

Jony warstwy wewnętrznej są mocno złączone z jądrem cząstki koloidalnej (ultramikronem), zaś jony warstwy zewnętrznej złączone z jądrem luźnie i posiadają zdolność do reakcyj wymiennych. W zależności od ładunku elektrycznego wewnętrznej warstwy cząsteczki koloidalnej, w jej warstwie zewnętrznej będą zawarte jony naładowane albo ujemnie (anjony), albo dodatnio (katjony). Taka cząsteczka, składająca się z ultramikronu i dwóch warstw jonów, została nazwana przez *Zygmondy'ego* micellą. Pomiędzy wymienionemi warstwami micelli posiadającemi ładunki elektryczne, wytwarza się różnica potencjałów, która odgrywa wielką rolę we wszystkich zjawiskach kompleksu sorbcyjnego gleb. W glebie znajdują się przeważnie ujemnie naładowane cząstki koloidalne, zewnętrzna warstwa których składa się więc z katjonów (rys. II), zdolnych do wymiany na katjony inne, względnie na jon wodorowy.

Te oto cząstki glebowe, o jonach zdolnych do reakcyj wymiennych z roztworami jakichkolwiek bądź soli, otrzymały nazwę kompleksu sorbcyjnego gleb. Kompleks sorbcyjny jest głównem źródłem żyzności gleb. Poszczególne typy gleb posiadają zdolność sorbcyjną w stopniu niejednakowym. I tak gleby próchniczne mają kompleks sorbcyjny największy, poczem następują gleby gliniaste, wreszcie zdolność sorbcyjna gleb wapiennych oraz piasków jest znikomo mała.

Rys. II.



Dotychczas przypuszczano, że w procesach sorbcji, jakie zachodzą w glebie, biorą udział nietylko cząstki koloidalne ale nawet cząstki do 0,1 mm śr. Z badań *König'a* i *Hazenbäumer'a* wynika (tabl. 1), że nawet cząstki gleby o śr. 0,25—0,1 przyjmowały udział w sorbcji K_2O.

Tablica 1 (Table 1)

Śr. cząst. gleby w mm diam. of soil particles in m. m.	Zaabsorb. K_2O w mg na 100 g gleby Absorbed K_2O in mgrs 100 grs of soil
0.25 — 0.10	23.2
0.10 — 0.05	117.6
0.05 — 0.01	249.6
0.01 — 0.002	337.6
<0.002	547.2

Z tablic 2 i 3, w których *Tjurin* (20) przytacza wyniki analiz skał macierzystych, widzimy, że decydujący wpływ na zawartość katjonów wymiennych wywiera ilość cząstek mniejszych od 0.01 mm śr. i zawartość substancji organicznej.

Jednak *Gedrojc* (8) (tabl. 4) twierdzi, że zdolność sorbcyjna i wymienna gleb skoncentrowana jest głównie w koloidalnej części gleb i że cząstki o śr. < 0.005 mm w sorbcji jonów udziału nie biorą. Autor tłumaczy to w ten sposób, że niekolo-

idalne cząstki gleb zanieczyszczone są cząstkami koloidalnemi, wskutek czego tworzą się mikroagregaty sztuczne. Rozdzielenie tych mikroagregatów jest bardzo trudne i może trwać całemi latami.

Tablica 2 (Table 2)

Nazwa gleb	Soil		Proc. zawart. cząst. < 0.01 mm śr. Particles over 0,01 mm of diameter per cent	Suma katjonów wymiennych w mil — równoważnikach Total sum of exchangeable cations in miliequivalents		
				Ca	Mg	H
Glina ciężka .	Heavy clay . .	90 cm	86.40	23.49	8.70	0.4
Glina piaszcz. .	Sandy clay . .	100 cm	37.81	5.32	2.25	0.5
Glina löss . . .	Löss clay . . .	135 cm	70.58	28.30	2.00	—
,, ,, . . .	„ „ . . .	100 cm	51.49	16.07	3.00	—
,, piaszcz. .	Sandy clay . .	100 cm	29.30	10.00	2.50	—

Zdolności sorbcyjne gleb były znane oddawna [*A. Sokołowski* (19), *Zacharow* (24), *Winogradow* (23)], lecz ilościową stronę tego zjawiska pierwszy opracował i podał *Wey* (17). Autor wytrząsał próbkę gleby z pewną ilością roztworu chlorku amonowego i następnie, po przesączeniu, znalazł w przesączu określone ilości wapna i magnezu, z jednoczesnym brakiem równoważnikowej ilości chlorku amonowego. Później cały szereg badaczy [*Van Bemmelen* (19), *Kellner* (15), *Knop* (19) i inni] przy badaniu kompleksu sorbcyjnego postępowali w ten sam sposób, t. j. stosowali albo metodę wytrząsania, albo metodę wyciskania, traktując próbkę gleby tylko pewną ilością roztworu soli obojętnych, wskutek czego po pewnym czasie następował stan równowagi pomiędzy roztworem soli a roztworem glebowym. W tych warunkach nie można więc było otrzymać całkowitej ilości zaabsorbowanych zasad.

Tablica 3 (Table 3)

Poziom ściółki leśn. z lasów iglastych Livel of litu from coniferus forests	Zawart. subst. org. Contents of org. subst.	Zawartość katjonów wymiennych w mil. — równoważnikach Contents of exchang. catons in miliequiv.	
	w % %	Ca	H
A_01	85.1	39.3	8.05
A_02	80.4	32.5	17.40
A_03	55.5	22.1	15.70
Ściółka z lasów liściastych			
A_01	82.5	67.7	5.25
A_02	74.3	79.7	4.25
A_03	59.4	50.1	4.10

Liczne badania *Gedrojca* (7) przyniosły wszechstronne opracowanie sorbcyjnych własności gleb. Autor dowiódł, że istnieje kilka rodzajów sorbcji, a mianowicie: mechaniczna, fizyczna, fizyko-chemiczna i biologiczna. Główna zasługa *Gedrojc'a* polega na tem, że zwrócił on uwagę na całkowitą ilość zasad wymiennych znajdujących się w glebie, jako na jedną z najważniejszych własności glebowych. Metoda autora polegała na tem, że nie wytrząsał on próbki gleby z pewną ilością roztworu soli, lecz wyciskał z gleby wszystkie katjony zdolne do wymiany, traktując badaną próbkę wciąż nowemi porcjami roztworów soli (autor używał albo 1 n. chlorek amonowy, albo 0.05 n. kw. solny). W ten sposób wszystkie zasady wymienne, zawarte w kompleksie sorbcyjnym gleb, przechodziły do roztworu a w ich miejsce wchodził jon NH_4 względnie jon$H^{\cdot}$. Nasycając całkowicie sorbcyjny kompleks gleby katjonem jakiejkolwiek bądź soli obojętnej, czy też jonem wodorowym, możemy określić wielkość tego kompleksu.

Tablica 4 (Table 4)

Śr. cząst. gleby w mm diam. of soil particles in m. m.	Zawartość zas. wym. w mil-równ. Contents of exchang. bases in miliequival.
0.25 — 0.001	2.76
0.001 — 0.00025	77.20
< 0.00025	69.90

W tabl. 5 i 6 przytaczamy za *Gedrojcem* całkowitą ilość wymiennego wapna i magnezu dla dwóch skrajnych typów gleb (czarnoziem i bielica).

Tablica 5 Czarnoziem (Table 5 Mould)

Poziom Profile	Gleb. pobr. w cm Soil in cm.	Procentowa zawartość katjonów wym. w mil. — równoważnikach Exhangeable cations per cent in miliequivalents	
		Ca	Mg
A	0— 0.15	87.2	12.8
	15—30	91.8	9.2
	30—45	88.0	12.0
B	45 60	87.0	13.0
	60—75	86.5	13.5
	75—90	89.0	11.0
C	90—105	87.2	12.8

Tablica 6 Bielica (Table 6 Sandy clay)

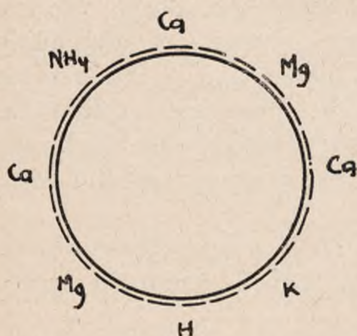
Poziom Profile	Gleb. pobr. w cm. Soil in cm.	Procentowa zawartość katjonów wym. w mil. — równoważnikach Exhangeable cations per cent in miliequivalents		
		H	Ca	Mg
A	0— 5	78.5	13.9	7.5
	10—15	70.8	20.8	8.4
	15—20	39.4	40.5	20.1
B	20—25	6.2	50.1	43.7
	30—35	3.6	49.5	46.9
C	50—55	3.9	54.6	41.5

Widzimy więc, że w wypadku gleby sorbcyjnie nasyconej (czarnoziem), zawartość katjonów wymiennych w poszczegól-

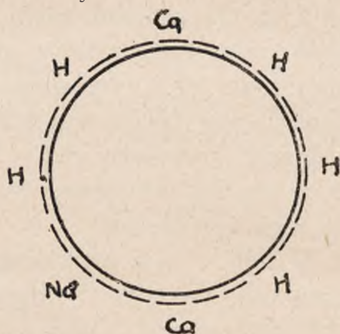
nych poziomach tej gleby jest jednakowa. Przy glebie sorb. nienasyconej (bielica) daje się zauważyć dużą zawartość wymiennych jonów H' i stosunkowo małą zawartość wymiennych jonów wapna i magnezu, przedewszystkiem w górnych warstwach profilu glebowego.

Gleby o wysokim stopniu zdolności sorbcyjnych zawierają w stanie wymiennym przeważnie wapno, magnez i częściowo sód i potas. Gleby takie wykazują wysoką żyzność, dobrą strukturę, przewiewność i obojętny odczyn roztworu glebowego. Mówimy wtedy, że gleba jest sorbcyjnie nasycona (czarnoziemy). W kompleksie sorbcyjnym tych gleb nie występują wymienne jony wodorowe, a zawartość wymiennego wapna dochodzi do 80% ogólnej ilości wymiennych zasad (szemat. rys. III).

Rys. III.



Rys. IV.



Gleby, kompleks sorbcyjny których nasycony jest przeważnie jonem wodorowym (rys. IV), noszą nazwę gleb sorbcyjnie nienasyconych. Te gleby mają z reguły złą strukturę, złe fizykalne własności i kwaśny odczyn. Zawartość wymiennego jonu H' może dochodzić w tym wypadku do 60—80% ogólnej sumy katjonów wymiennych.

Obecnie istnieje wiele metod chemicznych do badania kompleksu sorbcyjnego [*Gedrojc* (7), *Williams* (21), *Bobko* (3), *Kappen* (12), *Hissink (10)* i inni]; lecz oprócz tych metod posługują się obecnie metodą, która umożliwia wytworzenie warunków reakcji więcej zbliżonych do warunków naturalnych. Metodami temi są elektrodializa i elektrofiltracja gleb [*Matt-*

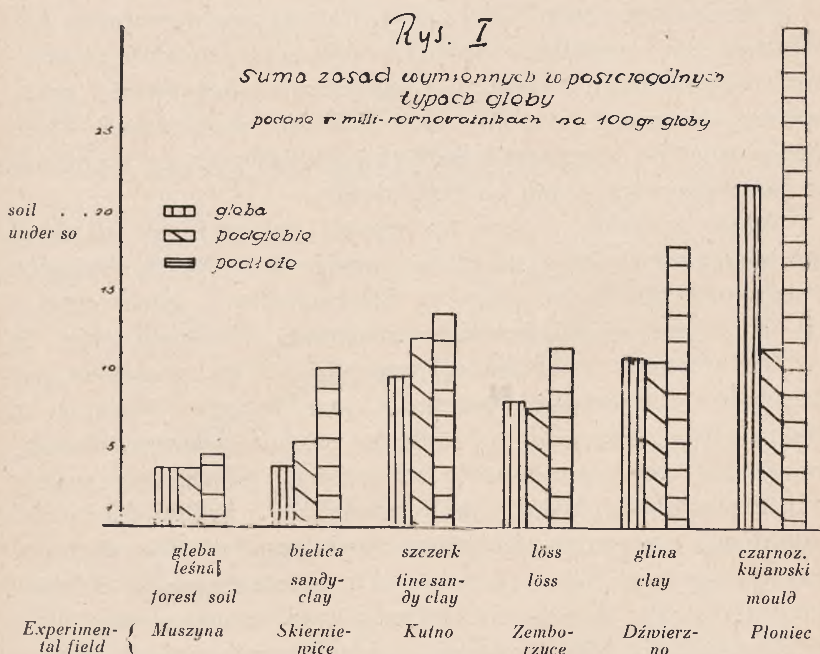
son (18), *Wilson* (22), *Löddesol* (16), *Bradfield* (4), *Köttgen* (14)]. Proces pomiarów elektrometrycznych jest analogiczny do wyciskania zasad wymiennych słabemi kwasami (0.05/n. HCl, kw. octowy, kw. szczawiowy), gdyż w obu wypadkach zasady wymienne są zastępowane przez jon wodoru.

Badania własne.

Zbadaliśmy kilka przekrojów najwięcej typowych naszych gleb na zawartość zasad wymiennych, drogą elektrofiltracji. Wyniki przedstawione są graficznie na rys. 1.

Eigure I

Total sum of exchangeable bases in individual groups, miliequivalents 100 grs. of soil



Oznaczaliśmy analitycznie poszczególne zasady (Ca, Mg, K, Na, Fe, Al) zaś na rysunku podajemy sumę zasad wymiennych, wyrażając ją w mil.-równoważnikach na 100 g gleby, po odtrąceniu węglanu wapnia zawartego w badanych glebach. Z rysunku widzimy, że wielkość kompleksu sorbcyjnego dla poszczególnych typów naszych gleb jest bardzo różna.

Zawartość poszczególnych zasad w kompleksie sorbcyjnym badanych gleb przedstawia się w sposób następujący:

Zawartość CaO od 45—80% ogólnej sumy zasad wymiennych,

zawartość MgO 7—25% ogólnej sumy zasad wymiennych,

zawartość Na_2O i K_2O nie przekracza 6% ogólnej sumy zasad wymiennych,

zawartość Fe_2O_3 + Al_2O_3 do 25% ogólnej sumy zasad wymiennych.

Stosując odpowiednie nawożenie możemy wpłynąć na zmianę jakościową i ilościową kompleksu sorbcyjnego gleb, jak również na ilościowy stosunek poszczególnych katjonów wymiennych, co w rezultacie może wytworzyć korzystniejsze warunki dla życia i rozwoju roślin.

Przechodząc obecnie do omówienia wpływu nawożenia mineralnego na kompleks sorbcyjny zaznaczamy, że wraz z nawozami mineralnemi, zwłaszcza z nawozami fosforowemi i potasowemi, wnosimy do gleby dość poważne ilości zasad, które mogą wejść do kompleksu sorbcyjnego, jużto drogą wymiany na jon wodorowy, jużto na inną zasadę.

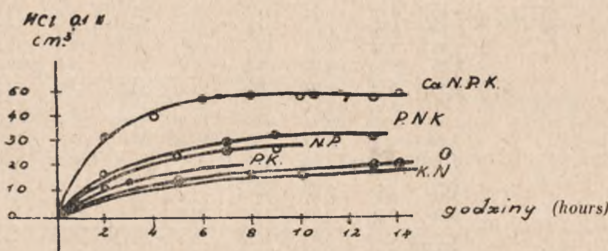
Ażeby wyjaśnić wpływ nawożenia mineralnego na skład kompleksu sorbcyjnego, zbadano przedewszystkiem próbki gleb z tego pola doświadczalnego w Skierniewicach, gdzie prowadzi się stałe doświadczenie nawozowe. Doświadczenie to (w trzykrotnem powtórzeniu) trwa już 12 lat, przyczem poszczególne kombinacje nawozowe przychodzą co roku na to samo miejsce. Chcąc zdobyć materjał możliwie pewny, charakteryzujący daną kombinację nawozową, pobraliśmy próbki z każdego poletka, badając takim sposobem 3 próbki dla każdej kombinacji nawozowej. Przy oznaczaniu zasad wymiennych posługiwaliśmy się własną metodą elektrofiltracji gleb [*A. Maksimow* (17). Po skończeniu elektrofiltracji oznaczaliśmy miareczkowo (0,1/n MCl) sumę zasad wymiennych, a następnie, po odparowywaniu elektrofiltratu, suchą pozostałość analizowano na zawartość poszczególnych zasad wymiennych. Przebieg i wynik końcowy elektrofiltracji podajemy na wykresie A. Największą ilość zasad (jak tego należało oczekiwać) stwierdzamy dla kombinacji Ca. N. P. K.; dalej następują kombinacje N. P. K. i P. N. Z tego wynika, że nawożenie solami potasowemi

wywiera mały wpływ na ogólną zawartość zasad w kompleksie sorbcyjnym. To samo można powiedzieć o nawożeniu azotowem, które podane było wszędzie w postaci saletry sodowej. Wybitny wpływ na ogólną zawartość zasad wymiennych wywiera nawożenie fosforowe, podawane w postaci superfosfatu. Z wykresu widzimy, że krzywa oddawania zasad w odniesieniu do poletka bez fosforu przebiega o wiele niżej niż krzywa pełnego nawożenia, a nawet trochę niżej od krzywej dla kombinacji zerowej. Stąd możemy wyprowadzić wniosek, że przy nawożeniu mineralnem pewne zmiany w ogólnej zawartości zasad w kompleksie sorbcyjnym są spowodowane przedewszystkiem przez nawozy zawierające wapno, jak np. nawozy fosforowe. Natomiast nawozy potasowe, zawierające obok soli potasu rów-

Figure A Experimental field Skierniewice

Wykres A

Pol. Dośw. Skierniewice



nież sole sodu i magnezu, nie wpływają na ogólną zawartość zasad w elektrofiltracie.

Oprócz sumarycznej zawartości zasad w elektrofiltracie oznaczono zawartość zasad poszczególnych, a odnośne dane umieszczone są w tablicach 7, 8 i 9.

Przypatrując się tablicom widzimy przedewszystkiem, że suma zasad (K, Na, Mg, Ca, Fe + Al i R_2O_3) otrzymanych analitycznie nie zgadza się z sumą zasad, otrzymanych przez miareczkowanie elektrofiltratu i, że wyniki miareczkowania by-

ły zawsze mniejsze. Różnice te jednak, po uwzględnieniu kwasu krzemowego i fosforowego, są już bardzo małe i wahają się w granicach 0,2—0,5 millirównoważnika. Przypisać to należy innym, nieuwzględnionym przez nas kwasom, które mogą się znaleźć w elektrofiltracie, jak np. kwasy próchniczne lub inne kwasy mineralne, nie wykluczając drobnych ilości kwasu siarkowego lub azotowego. Możliwem jest, że również związki glinu o charakterze kwasowym mogą tutaj odgrywać pewną rolę.

Tablica 7 (Table 7)

NN poletek / Field number	Nawożenie / Fertilisation	W mil-równoważnikach na 100 g gleby / For 100 grs of soil in miliequivalent			Zawartość poszczeg. zasad w % ogólnej sumy zasad wymiennych / Contents of individual bases in the total sum of exchangeable bases per cent					pH gleby do / po elektrofiltracji — pH in soil before / apter electrofiltration	
		suma zasad miarecz.	SiO_2	suma zasad anal.	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	R_2O_3	do / before	po / apter
2	Ca. N. P. K.	4.96	0.50	5.64	74.3	2.1	8.2	4.2	4.2	7.19	3.73
8	,,	4.75	0.47	5.41	75.7	2.2	7.4	4.3	3.4	7.32	4.08
14	,,	4.45	0.48	5.27	74.5	2.4	8.0	5.4	2.7	6.94	4.00
	śr.	4.72	0.48	5.44	74.8	2.2	7.8	4.6	3.4		
3	N. P. K.	2.45	0.60	3.95	46.8	16.4	14.0	6.6	16.2	5.37	3.53
9	,,	2.47	0.50	4.07	46.9	16.4	14.7	5.6	16.4	5.49	3.39
15	,,	2.55	0.70	4.16	44.6	14.4	18.0	5.5	17.5	5.38	3.73
	śr.	2.49	0.60	4.06	46.1	15.7	15.6	5.9	16.7		
4	P. K.	2.26	0.86	3.10	45.8	16.1	15.5	8.4	14.2	5.17	3.97
10	,,	1.95	0.57	2.72	47.1	16.5	17.2	8.4	10.8	5.09	3.89
16	,,	2.35	0.70	3.13	46.3	12.6	16.3	9.5	15.3	5.13	3.64
	śr.	2.20	0.70	2.98	46.4	15.1	16.1	8.8	13.3		
6	N. K.	1.80	0.67	3.14	43.3	12.7	19.1	10.3	14.6	5.34	3.94
12	,,	1.74	0.53	2.98	44.3	13.4	17.8	10.0	14.5	5.45	3.94
18	,,	1.80	0.60	2.86	45.9	15.0	17.7	10.7	10.7	5.34	3.85
	śr.	1.78	0.60	2.99	44.5	13.7	18.2	10.3	13.3		
5	N. P.	2.27	0.27	2.98	55.3	12.0	9.4	11.6	11.7	5.15	3.78
11	,,	2.10	0.27	2.81	52.3	12.4	9.4	11.4	14.5	5.44	3.70
17	,,	2.29	0.33	3.24	56.1	10.9	10.5	9.0	13.5	5.50	3.89
	śr.	2.22	0.32	3.01	54.6	11.8	9.7	10.7	13.2		
1	O.	2.09	0.53	3.09	58.4	16.1	6.8	11.3	7.4	4.90	3.70
7	,,	2.24	0.61	2.95	57.9	15.2	9.1	12.7	5.1	4.95	3.78
13	,,	2.26	0.64	3.27	59.9	14.3	7.3	10.7	7.8	5.00	3.95
	śr.	2.19	0.59	3.10	58.7	15.2	7.7	11.5	6.8		

Z tablicy 7 widzimy, że na poletku wapnowanem (CaNPK) udział wapna w kompleksie sorbcyjnym wynosi 75%, podczas gdy przy innych kombinacjach nawozowych około 50%. Kombinacje N. P. K., P. K. i N. K. zawierają procentowo mniej więcej jednakową ilość wapna. Wynikałoby z tego że opuszczenie saletry sodowej lub superfosfatu nie wywiera wpływu na procentową zawartość wapna w kompleksie sorbcyjnym. Natomiast opuszczenie soli potasowej podwyższa procentowy udział wapna

w kompleksie sorbcyjnym. Jeśli zwrócimy uwagę na to, że równocześnie i procentowy udział potasu dla omawianych kombinacyj nawozowych (N. P. K., P. K., K. N.) jest mniej więcej jednakowy, i że procentowy udział wapna wzrasta tylko przy kombinacji bez nawożenia potasowego, wreszcie, że procentowy udział potasu na kombinacjach Ca. N. P. K. jest również mały, to dojdziemy do wniosku, że między nawożeniem wapniowem i potasowem istnieje pewien związek. Związek ten polega na tem, że nawozy potasowe powodują częściowe wydalenie wapna z kompleksu sorbcyjnego gleby i odwrotnie — nawożenie wapniowe wypiera z kom-

Tablica 8 Pole Doświadczalne Skierniewice
(Table 8 Exp. field Skierniewice)

NN. poletek Number of the field	Nawożenie Fertilisation	P_2O_5 w mg na 100 g gleby P_2O_5 mgrs in 100 grs soil	śr. w mg na 100 g gleby Average in mgrs 100 grs of soil
2 8 14	Ca. N. P. K.	5.65 5.70 5.80	5.72
3 9 15	N. P. K.	1.55 1.60 1.72	1.61
4 10 16	P. K.	1.05 1.12 1.00	1.06
5 11 17	P. N.	1.20 1.24 1.31	1.25
6 12 18	K. N.	0.70 0.78 0.85	0.78
1 7 13	O.	ślady (trace)	ślady (trace)

Tablica 9 (Table 9)

Pole Doświadczalne Dźwierzno Experimental field			Pole Doświadczalne Błonie-Topola Experimental field			Pole Doświadczalne Kutno Experimental field			Pole Doświadczalne Stary-Brześć Experimental field		
Nawożenie Fertilisation	Poziom Profile	P_2O_5 w mg na100g gleby P_2O_5 mgrs in 100 grms in soil	Nawożenie Fertilisation	Poziom Profile	P_2O_5 w mg na100g gleby P_2O_5 mgrs in 100 grms in soil	Nawożenie Fertilisation	Poziom Profile	P_2O_5 w mg na100g gleby P_2O_5 mgrs in 100 grms in soil	Nawożenie Fertilisation	Poziom Profile	P_2O_5 w mg na100g gleby P_2O_5 mgrs in 100 grms in soil
O	A	17.34	O	A	5.00	O	A	6.00	O	A	0.05
	B	1.00		B	ślady		B	4.00		B	5.00
	C	0.05		C	0.0		C	0.0		C	ślady
P_2O_5	A	25.73	N. P. K.	A	15.00	N. P. K.	A	18.00	N. P. K.	A	16.00
N. P. K.	A	11.20		B	5.00		B	4.00		B	5.10
				C	ślady (trace)		C	ślady (trace)		C	ślady (trace

pleksu sorbcyjnego potas. Podobnie do potasu zachowuje się magnez zawarty w nawozach potasowych, natomiast w odniesieniu do sodu podobnego zjawiska nie dało się stwierdzić.

Charakterystyczną jest rzeczą, że procentowy udział i absolutna zawartość zasad trójwartościowych w kompleksie sorbcyjnym nadzwyczaj silnie spada pod wpływem wapniowania (z 16,7 do 3,4%). Można powiedzieć, że wapniowanie najbardziej wpływa na zawartość żelaza i glinu w kompleksie sorbcyjnym, prawdopodobnie wskutek wytrącenia tych zasad przez wodorotlenek.

Tablica 8 podaje zawartość kwasu fosforowego w zależności od rodzaju nawożenia. Widzimy, że najwięcej kwasu fosforowego występuje w próbkach dla kombinacji Ca. N. P. K., a to prawdopodobnie dla tej przyczyny, że wapnowanie powodując przeistoczenie fosforanu jednowapniowego na fosforan trójwapniowy, który bardzo łatwo elektrofiltruje, sprzyjało w ten sposób zatrzymywaniu P_2O_5. Stoi to zapewne również w związku z małą zawartością żelaza i glinu w kombinacji Ca. N. P. K.

Na innych kombinacjach nawozowych ilość kwasu fosforowego jest daleko mniejsza (mniej więcej czterokrotnie) niż na kombinacji Ca. N. P. K. Ilość kwasu fosforowego przechodzącego do elektrofiltratu zdaje się zależeć nietylko od nawożenia fosforowego (porównaj N. P. K. i K. N.), lecz również od odczynu gleby, wywołanego przez takie lub inne nawożenie. Widzimy wyraźnie, że im wyższe jest pH (tabl. 7), tem wyższa jest zawartość P_2O_5. Zrozumiały z tego wyjątek stanowi K. N. (bez fosforu). Na szczególną uwagę zasługuje kombinacja zerowa, na której znaleziono zaledwie ślady kwasu fosforowego, lecz jest to gleba najkwaśniejsza. Tablica 9, obok wpływu nawożenia, podaje również rozmieszczenie P_2O_5 dla poszczególnych poziomów profilu glebowego. Z tablicy tej wynika, że dla poziomu A znajdujemy w elektrofiltracie bez porównania większe ilości kwasu fosforowego niż dla poziomów B i C. Pełne nawożenie (N. P. K.) wydatnie zwiększa zawartość P_2O_5 w elektrofiltracie, lecz również przedewszystkiem w odniesieniu do poziomu A. W poziomach B i C pod wpływem nawożenia zachodzą tylko nieznaczne zmiany.

Wnioski.

Nawożenie wywiera dość znaczny wpływ na skład elektrofiltratu i na wzajemny stosunek zasad. Największy wpływ w tym względzie wywierają nawozy wapniowe, następnie potasowe. Nawozy zawierające wapień wypierają z kompleksu sorbcyjnego potas, zaś nawozy potasowe — wapno. Zawartość kwasu fosforowego zależy od charakteru odczynu i od nawożenia fosforowego.

A. Maksimow.

THE SORBTION COMPLEX OF SOIL AND ARTIFICIAL MANURE.

Summary.

In this experiment the author determined the content of the sum of exchangeable bases in soil profiles (illustrates Figure 1) with following results:

1) The sum of exchangeable bases depends of the type of soil.

2) In the total amount of exchangeable bases obtained by electrofiltration calcium was found in greatest quantities (47—80% of the total sum of exchangeable bases); magnesium took the second place (7—28%); potasium and sodium are found in very small quantities (about 6%).

3) The pH value of electrofiltrated soils decreases to about 3,5.

4) The object of this experiment was to study the influence of mineral fertilizers on soil sorbtion complex (tabl. 7, 8, 9, fig. A).

On the basis of the results obtained we may conclude that fertilization has a great influence on the composition of the electrofiltrate and on the relation of different bases to each other. As could be expected calcium fertilizers have greater influence, than potasium fertilizers. Calcium fertilizers displace calcium in the soil sorbtion complex.

5) The contents of phosphoric acid in the electrofiltrate depends on the reaction of the phosphoric fertilization.

6) Distribution of phosphoric acid in soil profile varies; on layer A was found much more phosphoric acid than on layer B and C.

7) Complete fertilization (N. P. K.) raises the contents of phosphoric acid in the electrofiltrate considerably, but again mostly in layer A.

SPIS LITERATURY.

1. Antipow-Karatajew i R. A. Rabinerson: „Poczwiennyje kołłoidy i metody ich izuczenia", 1930 r.
2. Basu J.: „Studies on Soil Reaction. An Electrodialysis Appartus for the Determination of Replaceable Bases in Soils", p. 485. The Journal of Agricultural Science, 1931, Vol. XXI.
3. Bobko i Askinadze: „Ob opredielenji jemkosti pogłoszczenia i nienasyczczennosti poczw", Trudy Naucznogo Instituta po Udobreniam. Wyp XXV. 1925 r.
4. Bradfield R.: „Simplfield Cell for Determining the Electrodialysable Base Content of Soils and Permutits". Journal of the American Society of Agronomy, p. 1015, 1927, v. 19.
5. Briggs L. and Mc. Lane: p. W. Bull. N. 22, Bureau of Soil Dep. Agr. U. S. 1906.
6. Dojarenko A.: „K izuczeniu poczwennogo rostwora" 1. Metodika połuczenia i issledowania poczw. rostwor. Naucz. Agr. Żurn. N. 9—10, 1924 r.
7. Gedrojc K.: „Chimiczeskij analiz poczw". 1924 r.
8. „ „Uczenie o pogłotitelnosti poczw". 1933 r.
9. Glinka K.: „Poczwowiedienje". 1932 r.
10. Hissink: Intern. Mitt. f. Bodenkunde. 1922. Bd. XII, h. 3/0.
11. Iszczerekow B.: „Połuczenie poczwennogo rostwor. w nieizmiennom sostojanji". Żurnał op. agr. T. VIII. 1907.
12. Kappen H.: „Seitsätze für die Untersuchung und die Düngung der sauren Mineralböden". Zeitschr. für Pflanzenernährung und Bodenkunde. Teil 13. Bd VIII. u 1. s. 20.
13. Kellner O.: Landw. Versuchs. — St. Bd. 33. 1887 r.
14. Köttgen und Diel: „Über die Anwendung der Dialise und Elektroultrafiltration zur Bestimmung der Nähr-Stoffbedürfnisses des Bodens". Zeitschrf. Pflanzenern. Düng und Bodekunde. Teil A. Bd. XIV. 1929.
15. Kuźmin M.: „K woprosu o połuczenii poczw. rostwora". Żurn. opytn. agr. T. 1, 1922 r.
16. Löddesöl A.: „Factors Affecting the Amount of Electrodialysable Ions Liberated from some Soils". Soil Science, 1932. Vol 33. N. 3.

17. Maksimow A.: „Elektrofiltracja gleb". Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, w druku.
18. Mattson S.: „Electrodialysis of the Colloidal Soil Material and the Exchangeable Bases". Journal of Agricultural Research. 1926. Vol. 33. N. 6.
19. Sokołowski A.: „Iz obłasti jawlenij pogłoszczenia w poczwie". Żurnał Opytnoj Agronomii. 1914 r. T. 15, km. 2.
20. Tjurin I.: „Kurs poczwowiedienia". 1933 r.
21. Williams: „The Determination of Exchangeable Calcium in Carbonate free Soils". Journ. of. Agr. Sc. 1928.
22. Wilson B.: „Extraction of Absorbed Cations from Soil by Electro dialysis". Soil Science. 1929 r. V. 28. N. 6.
23. Winogradow B.: „Selsko-choziajstw. analiz". Część I. „Analiz poczw". Moskwa. 1923 r.
24. Zacharow C.: „Kurs poczwowiedenja".
25. Zacharow C.: „Pierwyje szagi po izuczeniu dinamiki poczwiennago rastwora podzolistoj obłasti", 1929 r.
26. Zajcew B.: „Rastworimost w wodie gumusa poczw ochtenskoj daczi". Izw. Lesn. Instituta. t. XXXVI. 1928 r.

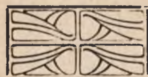
Wobec braku w literaturze naszej podręcznika dotyczącego metodyki badań laboratoryjnych z zakresu gleboznawstwa, chemji rolnej, nawożenia itp., Redakcja nasza, z inicjatywy prof. Terlikowskiego, otwiera łamy swego czasopisma dla opracowań na powyższe tematy.

Szereg takich opracowań metodycznych nadesłał nam już do druku Zakład Gleboznawstwa Uniwersytetu Poznańskiego i druk ich rozpoczynamy w niniejszym numerze.

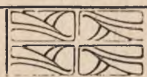
Redakcja zwraca się z prośbą do ogółu pracowników naszych zakładów naukowych o poparcie tej inicjatywy i zasilenie naszego czasopisma pewnemi opracowaniami metodycznemi.

W ten sposób, z biegiem czasu, nagromadzi się materjał, który zastępczo oddać może pewne korzyści w pracy laboratoryjnej, zanim ukaże się w druku odpowiedni podręcznik metodyczny.

W każdym z numerów naszego czasopisma zamieszczać więc będziemy w dziale zatytułowanym „Metodyka badań", dalsze opracowania dotyczące poszczególnych metod laboratoryjnych. *REDAKCJA.*



METODYKA BADAŃ.



OZNACZANIE WĘGLA ORGANICZNEGO W GLEBACH[1])

W chwili obecnej jedynemi metodami, jakiemi możemy rozporządzać przy ilościowem oznaczaniu połączeń próchnicznych, jest oznaczanie glebowego węgla organicznego.

Metody te, polegające na oznaczaniu CO_2 powstającego przy zupełnem spalaniu materji organicznej, glebowej, nieza-

---

[1]) porówn. Terlikowski, Sozański, Nowicki. Roczn. Nauk Roln. i Leśn. T. XXV, 1931.

leżnie od tego czy spalanie przeprowadzamy na drodze suchej czy na drodze mokrej, są dość żmudne w przeprowadzaniu i zabierają stosunkowo dużo czasu.

Samo oznaczanie ilości węgla organicznego glebowego, jakkolwiek mało charakteryzuje nam istotę badanej próchnicy glebowej, tem nie mniej daje pewne informacje o tej niezmiernie ważnej dla wszystkich procesów glebowych grupie połączeń. Dlatego też przy większości badań gleboznawczych wydaje się być celowem przeprowadzanie podobnych oznaczeń.

Ze względu na dużą zmienność utworów glebowych, występujących nawet na niewielkich obszarach, jest koniecznem przy większości badań gleboznawczych mieć możność stosowania metod masowych oznaczeń.

Odnosi się to również i do oznaczeń węgla organicznego w glebach.

Stąd dążność do wypracowania metody, zapomocą której możnaby całe oznaczenie szybciej i prościej uskutecznić.

Po szeregu próbnych oznaczeń, opracowano w Zakładzie Gleboznawstwa U. P. niżej opisane, uproszczone oznaczanie węgla organicznego, które stosowane być może nietylko do oznaczania węgla organicznego gleby, ale zapewne także i przy innych badaniach chemiczno-rolniczych, np. w badaniach nad obornikiem, kompostem i t. p.

Zauważyć należy, że dokładność oznaczenia węgla organicznego próchnicznych ciał glebowych ściśle związane jest z należytem oczyszczeniem badanej próbki glebowej od resztek uorganizowanych (szczątki roślin i t. p.).

Zasada metody polega na szybkiem spalaniu substancji organicznej za pomocą mieszaniny dwuchromianu potasowego i bezwodnego siarczanu miedzi.

Podczas procesu spalania mieszanina dwuchromianu potasu i siarczanu miedzi topi się z łatwością i obficie wydziela tlen. Dzięki tlenowi in statu nascendi oraz obecności CuO spala się substancja organiczna gleby ilościowo do CO_2, który pochłania się znanemi sposobami.

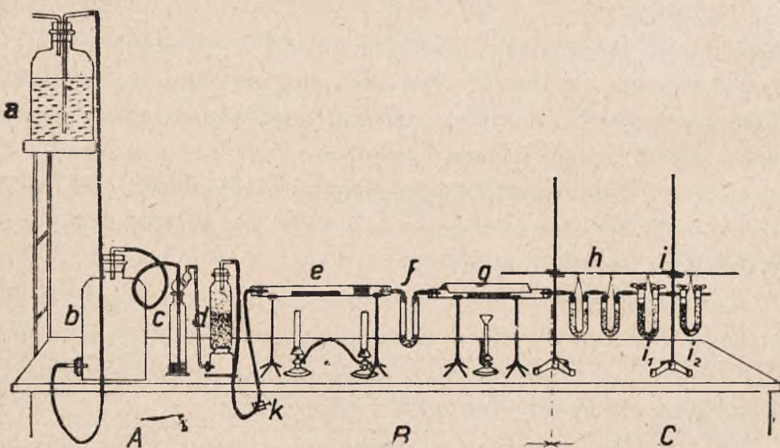


$$2\,K_2Cr_2O_7 + 2\,CuSO_4 = 2\,K_2SO_4 + 2\,Cr_2O_3 + 2\,CuO + 3\,O_2.$$

Powstające podczas spalania tlenki azotu usuwa się mieszanką $PbO_2 + Pb_3O_4$ (Dennstedt), ogrzewając ją do t^0 300—320^0 C.

Przy próbkach bogatych w substancje organiczne, np. torf, ściółka leśna itp., miesza się je, celem zmniejszenia szybkości spalania, z 1—2 gr. uprzednio wyprażonego fosforanu wapnia.

Z przytoczonego wyżej wzoru wynika, że stosunek wagowy $K_2Cr_2O_7$ do $CuSO_4$ w mieszaninie spalającej, powinien być w przybliżeniu jak 2:1. Należy jednakowoż brać $K_2Cr_2O_7$ w nadmiarze. Najlepiej przygotować przed spalaniem mieszankę $K_2Cr_2O_7$ i $CuSO_4$ w stosunku 2,5:1. Używa się bezwodny siarczan miedzi, dobrze wyprażony, i obie sole po zmieszaniu w powyższym stosunku, rozciera się w moździerżu a następnie suszy przy 110^0 C i przechowuje w słoju zamkniętym szczelnie.



Na załączonym rysunku uwidoczniony jest aparat, którym posługujemy się przy spalaniu organicznej substancji. Całość aparatu dzieli się na trzy części:

A — system płóczący,

B — rury do spalań substancji organicznej,

C — przyrządy absorbujące.

System płóczący (A) składa się z 2 pięcioliterowych butli (a i b), które przez odpowiednie umieszczenie służą do prze-

pędzania powietrza przez cały aparat. Aby powietrze było w zupełności czyste i nie zawierało CO_2, umieszczono przed rurą do spalań płóczkę (c) z stężonym wodorotlenkiem sodu lub potasu, oraz wieżą absorbcyjną (d) wypełnioną do $^2/_3$ (z dołu) wapnem sodowanem, a w $1/3$ chlorkiem wapnia. Do regulowania przechodzącego prądu powietrza na rurce kauczukowej umieszczony jest ściskacz (k).

Część (B) aparatu: rura kwarcowa (e) umieszczona jest na odpowiednich statywach. Wymiary rury: dług. 450—500 mm, średn. w świetle ca — 20 mm. Rura z obu stron zamknięta jest korkami gumowemi z otworami, przez które przechodzą rurki a z drugiej strony — za pośrednictwem U-rurki (f) i rury (g) z U-rurkami absorbcyjnemi. Poszczególne części połączone są zapomocą grubościennej rurki gumowej. Do rury kwarcowej wprowadza się w łódce miedzianej (dług. 140 mm, szerok. 15 mm i wysok. 10 mm) substancję organiczną, dokładnie przemieszaną z odpowiednio przygotowaną mieszanką spalającą ($K_2Cr_2O_7$ i $CuSO_4$), a ewentualnie i fosforan wapnia. Łódkę umieszczamy w rurze, w odległości 10 cm od końca rury, ze strony płóczek (c i d). W drugim końcu rury, w odległości 10 cm od końca, ze strony U-rurki kontrolnej (f), umieszcza się zwój siatki miedzianej długości 5 cm (uprzednio wyprażonej), która służy do spalania produktów sublimujących, lub ewentualnie porwanych cząstek substancji organicznej, podczas szybkiego spalania.

Poza rurą kwarcową (e) umieszczona jest zwykła U-rurka (f) kontrolna. Zawiera ona w sobie kulki szklane i stężony kwas siarkowy. Ta kontrolna U-rurka pełni rolę wskaźnika szybkości toku gazu podczas spalania substancji organicznej, a jednocześnie chwyta wodę, wydzieloną przy spalaniu. Dalej z U-rurką (f) połączona jest rura (g), z szkła trudnotopliwego o wymiarach: ca 350 mm długości i 20 mm średnicy w świetle. Rura ta nakryta jest daszkiem azbestowym.

Do rury (g) wprowadzamy łódeczkę miedzianą o wymiarach: 110—120 mm długości, 10 mm szerokości i 11 mm wysokości, z mieszanką PbO_2 i Pb_3O_4 (w/g Dennstedt'a), do pochłaniania tlenków azotu, wydzielających się ze spalanej substancji organicznej.

Część (C) aparatu. W ostatniej (C) części aparatu umieszczone są dwie U-rurki (h) wypełnione chlorkiem wapnia oraz dwie U-rurki (i) z doszlifowanemi kranami, wypełnione do ¾ wapnem sodowanem, a do ¼ chlorkiem wapnia.

Przygotowanie aparatu do analizy. Przed rozpoczęciem spalania należy dobrze rury wyprażyć: zamykamy ściskacz (k), a do rury (e) wprowadzamy łódeczkę miedzianą z kilkoma gramami dwuchromianu potasu i siarczanu miedzi. Wyłączamy przyrządy absorbcyjne i zapalamy palnik pod rurą (g), nakrytą daszkiem azbestowym, w której znajduje się łódeczka z mieszanką Dennstedt'a. Do rury (g) wkładamy termometr nad łódeczką i regulujemy palnikiem temperaturę tak, aby utrzymywała się stale około 300—320° C, przyczem należy poczynić obserwację co do tego, jak wysoko sięgać winien płomień palnika, aby utrzymywała się żądana temperatura. Następnie zapalamy palniki pod rurą kwarcową (e) i prażymy początkowo słabo, a później silnie 15—20 minut. Po tym czasie gasimy palniki pod rurą (g). Po ostygnięciu rury kwarcowej wyciągamy z niej haczykiem metalowym łódeczkę. W ten sposób aparat jest gotowy do spalania substancji organicznej.

Sposób postępowania przy spalaniu substancji organicznej. Ilość odważonej substancji, jaką bierzemy do spalania z uprzednio przygotowanej próbki, każdorazowo uzależnioną od zawartości substancji organicznej w glebach (ściółki od 0,2—0,5 g, gleby próchniczne od 1,0—2,0 g, gleby ubogie w substancje organiczne odpowiednio więcej: 3—4 g). Następnie badaną próbkę mieszamy na glansowanym papierze z 5 g utleniającej mieszanki ($K_2Cr_2O_7 + CuSO_4$), ewentualnie z dodatkiem 1—2 g fosforanu wapnia. (Przy glebach silnie węglanowych nie dodajemy fosforanu wapnia). Po dokładnem zmieszaniu gleby z temi substancjami wsypujemy wszystko do łódki miedzianej (dobrze uprzednio wyprażonej) i zgóry przykrywamy dodatkowo 5 gramami czystej utleniającej mieszanki ($K_2Cr_2O_7 + CuSO_4$).

Wypełnioną łódeczkę wsuwamy do rury kwarcowej od strony płóczek (c, d) i zamykamy szczelnie rurę korkiem.

Otwieramy ściskacz (k) i przepuszczamy powietrze z płóczek. Po kilku minutach zamykamy ściskacz (k) i włączamy U-rurki absorbcyjne (i) do U-rurek (h) w ten sposób, aby wapno sodowane było od strony rur do spalań. Zwracamy baczną uwagę na dokładne uszczelnienie połączeń.

Otwieramy krany U-rurek (i) i zapalamy palnik pod rurą kwarcową (e) w miejscu, gdzie umieszczona jest siatka miedziana. Z chwilą gdy rura w tem miejscu rozgrzeje się do czerwoności, zapalamy drugi palnik pod końcem łódeczki ze spaloną glebą od strony płóczek i prażymy silnie. Stopniowo posuwając palnik w kierunku siatki miedzianej, w miarę jak przestają wskazywać bańki w U-rurce kontrolnej (f). Po przesunięciu palnika przez całą długość łódki podsuwamy obydwa palniki pod łódeczkę ze spalaną substancją organiczną i prażymy tak długo, aż przestaną ukazywać się pęcherzyki w U-rurce kontrolnej (f); wtedy otwieramy ściskacz (k), przepuszczamy powietrze 10—15 minut tak, aby w płóczce (c) przechodziły 2—3 pęcherzyki na sekundę (prażąc w dalszym ciągu).

Cały proces spalania trwa ca 1 godzinę. Po tym czasie gasimy palniki pod rurą (e), zamykamy U-rurki (i) zdejmujemy je i po upływie ca 1 godziny ważymy zaabsorbowany CO_2 (przed ważeniem otwieramy na chwilę (1 sekunda) krany celem wyrównania ciśnienia).

Spalając gleby węglanowe z wymienioną wyżej mieszanką otrzymujemy sumę węgla organicznego i nieorganicznego. należy usunąć z próbki glebowej węglany oddziaływując w tym celu na badaną próbkę 10% kwasem fosforowym: odważoną próbkę gleby przenosimy do porcelanowej miseczki, zwilżamy wodą, a następnie traktujemy (kroplami) kwasem fosforowym, mieszając pałeczką szklaną tak długo, aż przy następnem dodaniu kilku kropel kwasu fosforowego próbka więcej nie burzy. Wstawiamy miseczkę na łaźnię wodną, dodając 2 lub 3 krople kwasu, odparowujemy do suchości często mieszając, zwłaszcza pod koniec odparowywania, aby gleba nie przysychała do miseczki. W czasie odparowywania próbujemy papierkiem lakmusowym, czy reakcja jest kwaśna; jeżeli nie jest kwaśna, to za-

kwaszamy glebę ponownie. (Należy bacznie unikać nadmiaru kwasu fosforowego). Przy glebach silnie węglanowych nie używa się do zwykłej mieszanki utleniającej fosforanu wapnia, natomiast ilość tej mieszanki ($K_2Cr_2O_7 + CuSO_4$) zwiększa się o 1—2 g.

Zaletą opisanej metody, opracowanej w tutejszym Zakładzie, jest szybkie i dokładne spalanie substancji organicznej oraz łatwość manipulacji.

Przykład liczbowy:

Do analizy użyto 1.988 g suchej masy glebowej.

S p a l a n i e I.

		Waga U-rurek (i)	
		pierwszej (i_1)	kontrolnej (i_2)
po spaleniu substancji organ.	—	86.1850	49.5320
przed rozpoczęciem spalania	—	86.0490	49.5320
Ilość g. CO_2		0.1360	0.0000

S p a l a n i e II (równoległe)

		Waga U-rurek (i)	
		pierwszej (i_1)	kontrolnej (i_2)
po spaleniu substancji organ.	—	84.4659	46.2344
przed rozpoczęciem spalania	—	84.3314	46.2342
Ilość g. CO_2		0.1345	0.0002

Średnia ilość CO_2 wynosi 0.1353 g CO_2.

Wyliczenie z ilości CO_2 ilości węgla uskuteczniamy przez pomnożenie wagi CO_2 przez współczynnik 0.2727.

(Ciężar drobinowy CO_2 — 44)
(„ „ C — 12)
(12:44 = 0.2727)

a zatem 0.1353 × 0.2727 = 0.0369 (g. C), lub w % = 1.85%.

$$\frac{0.03690 \ . \ 100}{1{,}988} = 1.85\%$$

Ilość węgla organicznego w badanej próbce glebowej wynosi: *1,85%*.

Z tej ilości węgla obliczyć możemy ilość próchnicy, mnożąc uzyskaną liczbę przez współczynnik 1.724.

Współczynnik 1.724 jest obliczany przy założeniu, że przeciętnie substancje próchniczne zawierają 58% C. (100 : 58 = 1.724).

Podobne założenie w wielu wypadkach nie jest zgodne z rzeczywistością. Procentowa zawartość C w różnych próchnicach może ulegać znacznym wahaniom. Słuszniej przeto jest ograniczyć się przy oznaczaniu ilości ciał próchnicznych do stwierdzenia ilości węgla organicznego.

Pracown. Gleb. U. P.

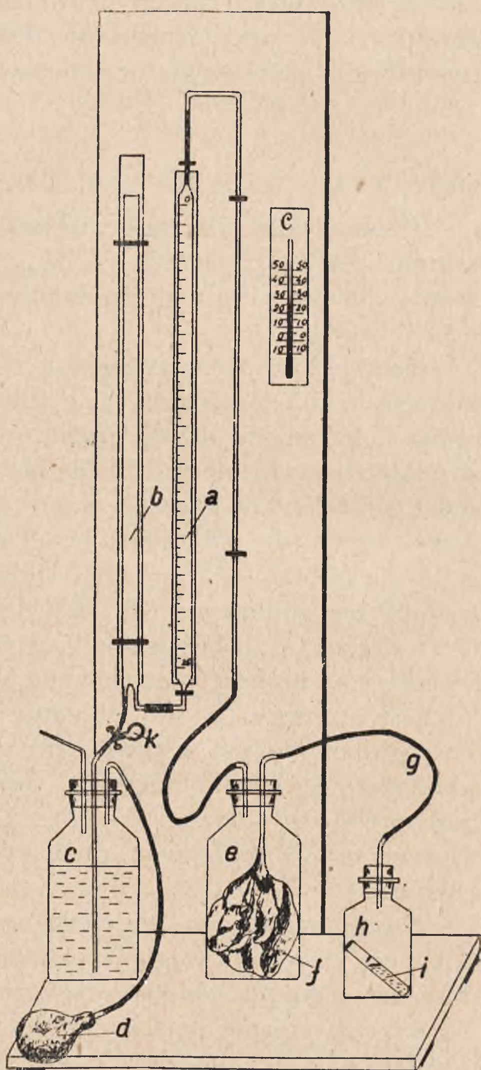
OZNACZENIE WĘGLANU WAPNIA APARATEM SCHEIBLERA

Zasadą oznaczania jest rozkład węglanu wapnia kwasem solnym: $CaCO_3 + 2\ HCl = CO_2 + CaCl_2 + H_2O$, i zmierzenie objętości uwolnionego dwutlenku węgla z objętości wypartej wody.

Opis aparatu: Aparat składa się z dwóch ze sobą połączonych rur szklanych. Prawa rura (a) o objętości 100 cm^3 jest kalibrowana i podzielona na 25 części (1—25), tak, że każda podziałka odpowiada 4 cm^3. Każda poszczególna część jest jeszcze dalej podzielona na dziesięć; w ten sposób 0.1 część = 0.4 cm^3. Lewa rura (b) połączona jest zapomocą węża gumowego z flaszką szklaną (c), zamkniętą korkiem gumowym i opatrzoną balonikiem gumowym (d) do wdmuchiwania wody do rur. Prawa rura (a) połączona jest od góry z flaszką szklaną (e). Flaszka ta zamknięta gumowym korkiem posiada wewnątrz pęcherz gumowy (f) (do zbierania CO_2) i połączona jest wężem gumowym (g) z trzecią mniejszą flaszką (h), również zamkniętą korkiem gumowym, wewnątrz której umieszczona jest próbówka szklana (i). Przed rozpoczęciem oznaczenia flaszka (e) (z pęcherzem gumowym) ma być odłączona od aparatu.

Sposób oznaczania: Najpierw badamy orjentacyjnie próbkę gleby na zawartość węglanu wapnia. W tym celu wsypujemy kilka gr. gleby na szkiełko zegarkowe lub do porcelanowej miseczki, rozrabiamy wodą destylowaną na papkę i zadajemy kwasem solnym (1 objętość kwasu + 3 objętości wody). Zależnie od zawartości węglanu wapnia gleba mniej lub więcej silnie burzy. Według tego orjentujemy się, jaką ilość gleby należy wziąć do dalszego oznaczania. Ogólnie możemy powiedzieć, że próbka wzięta do oznaczenia węglanów nie może zawierać

więcej jak 0.4 gr. czystego węglanu wapnia, ponieważ dwutlenek węgla, który uwalnia się wskutek rozkładu takiej ilości węglanu, zajmie [przy 0°C i 760 mm ciśnienia] objętość 94 cm⁰. (Największa objętość jaką możemy zmierzyć naszym aparatem = 100 cm^3). Jeśli burzenie jest silne, odważamy 0.4—1.4 gr. gleby, jeśli zaś słabe 2—6 gr., jeżeli wreszcie próbka burzy bardzo słabo — ponad 6 gr.



Oznaczenie przeprowadzamy w następujący sposób:

Wypełniamy obie rury aparatu wodą (dmuchając balonikiem (3) powietrze do flaszki (c) z wodą, a równocześnie otwieramy ściskacz (k) założony na wężu tak długo, aż woda w prawej rurze kalibrowej dojdzie ponad znak zerowy, a w lewej rurze osiągnie ten sam poziom. Następnie wyrównujemy poziom dokładnie do zera, naciskając w tym celu ściskacz (k) na wężu (flaszki (c) i wypuszczając tyle wody ile potrzeba do wyrównania poziomu. Do flaszki (h) wsypujemy (po wyjęciu próbówki) dokładnie odważoną ilość badanej gleby

i zwilżamy ją wodą. Do próbówki (i) wlewamy kwasu solnego aż do poziomu, gdzie jest specjalny znak, w formie kreski (1 objętość kwasu + 3 objętości wody), wkładamy próbówkę (ostrożnie, aby się nic nie wylało) do flaszki (h) i zamykamy ją szczelnie korkiem. Teraz łączymy wężem gumowym (g) flaszkę (h) z flaszką (e), łącząc tą ostatnią również wężem gumowym z górną częścią prawej kalibrowanej rury. Naciskając ściskacz wypuszczamy nieco wody do flaszki (c), (poziom wody w rurze (a) opadając po chwili musi się zatrzymać na miejscu, w przeciwnym razie aparat jest nieszczelny) a następnie, przechylając flaszkę (h), wylewamy z probówki kwas solny na glebę. Następuje rozkład węglanów. Uwolniony CO_2 wypiera wodę z rury kalibrowanej (a) do rury lewej, z której odpuszczamy [naciskając ściskacz (k)] stopniowo wodę, aby się nie przelewała poza rurę. Nie należy jednak odpuszczać wody więcej jak tylko tyle, aby poziom w rurze lewej był stale nieco wyższy aniżeli w prawej. Wstrząsamy flaszką (h) kilka razy, ujmując ją w ten sposób, ażeby duży palec prawej ręki spoczywał na dnie, wskazujący zaś na korku flaszki. (Gdybyśmy ujmowali całą dłonią, flaszka by się ogrzewała, a CO_2 zwiększałaby objętość). Po upływie 10 minut, gdy już poziom wody w prawej rurze nie opada, a w lewej się nie podnosi, wyrównujemy poziom w prawej i w lewej rurze, naciskając ściskacz i wypuszczając wodę; następnie odczytujemy na prawej kalibrowanej rurze objętość wypartej przez gaz wody. Ilość ta równa się cm^3 dwutlenku węgla, który został wyparty przez kwas solny z węglanów.

Jeżeli gleba zawiera węglan magnezu, rozkład kwasem solnym na zimno jest bardzo powolny, a wskutek tego poziom wody w prawej rurze stale opada i po 10 min. poziomy w rurach jeszcze nie ustalą się. Dokładnie oznaczyć można węglan magnezu tylko wagowo, rozkładając kwasem solnym na gorąco.

Po odczytaniu objętości wypartej wody notujemy temperaturę i ciśnienie barometryczne, a następnie, zapomocą tablicy Finkenera, przeliczamy cm^3 dwutlenku węgla na miligramy, uwzględniając temperaturę i ciśnienie.

Przykład obliczenia:

Odważono próbkę 0.6 gr. gleby. Po ukończonym rozkładzie objętość wypartej wody (= cm^3 dwutlenku węgla) wynosiła 12.5 podziałek. Ponieważ 1 podziałka = 4 cm^3 mnożymy odczyt na aparacie przez 4; wtedy: $12.5 \times 4 = 50$ cm^3 dwutlenku węgla. Temperaura = 22^0C, ciśnienie = 758 mm. W tablicy Finkenera znajdujemy, że przy temperaturze 22^0C i ciśnieniu 758 mm 1 cm^3 dwutlenku węgla waży 1.860 mg. Zaś 50 cm^3 CO_2 waży $1.860 \times 50 = 93$ mg albo 0.093 gr. Przeliczamy na 100 gramów gleby (procentowo) 6 : 0.093 = X,

$$X = \frac{0.093 \times 100}{6} = 15.50\% \; CO_2.$$

Przeliczamy to następnie na węglan wapnia na podstawie proporcji: $CO_2 : CaCO_3 = 15.50 : X$, a podstawiając ciężary drobinowe: $44 : 100.07 = 15.50 : X$,

$$X = \frac{100.07 \times 15.50}{44} = 35.25\% \; CaCO_3.$$

Przeliczenie uzyskanych aparatem Scheiblera cm^3 kwasu węglowego na mg.

Ciśnienie barometr. / temperatura w stopniach Celzjusza	742	744. 5	747	749	751	753.5	756	758	760	762.5	765	767	769	771	774
28	1.778	1.784	1.791	1.797	1.804	1.810	1.817	1.823	1.828	1.833	1.837	1.842	1.847	1.852	1.856
27	1.784	1.790	1.797	1.803	1.810	1.816	1.823	1.829	1.834	1.839	1.843	1.848	1.853	1.858	1.863
26	1.791	1.797	1.803	1.809	1.816	1.822	1.829	1.835	1.840	1.845	1.849	1.854	1.859	1.864	1.869
25	1.797	1.803	1.810	1.816	1.823	1.829	1.836	1.842	1.847	1.852	1.856	1.861	1.866	1.871	1.876
24	1.803	1.809	1.816	1.822	1.829	1.835	1.842	1.848	1.853	1.858	1.862	1.867	1.872	1.877	1.882
23	1.809	1.815	1.822	1.828	1.835	1.841	1.848	1.854	1.859	1.864	1.868	1.873	1.878	1.883	1.888
22	1.815	1.821	1.828	1.834	1.841	1.847	1.854	1.860	1.865	1.870	1.875	1.880	1.885	1.890	1.895
21	1.822	1.828	1.835	1.841	1.848	1.854	1.861	1.867	1.872	1.877	1.882	1.887	1.892	1.897	1.902
20	1.828	1.834	1.841	1.847	1.854	1.860	1.867	1.873	1.878	1.883	1.888	1.893	1.898	1.903	1.908
19	1.834	1.840	1.847	1.853	1.860	1.866	1.873	1.879	1.884	1.889	1.894	1.899	1.904	1.909	1.917
18	1.840	1.846	1.853	1.859	1.866	1.872	1.879	1.885	1.890	1.895	1.900	1.905	1.910	1.915	1.920
17	1.846	1.853	1.860	1.866	1.873	1.879	1.886	1.892	1.897	1.902	1.907	1.912	1.917	1.922	1.927
16	1.853	1.860	1.866	1.873	1.879	1.886	1.892	1.898	1.903	1.908	1.913	1.918	1.923	1.928	1.933
15	1.859	1.866	1.872	1.879	1.886	1.892	1.899	1.905	1.910	1.915	1.920	1.925	1.930	1.935	1.940
14	1.865	1.872	1.878	1.885	1.892	1.899	1.906	1.912	1.917	1.922	1.927	1.932	1.937	1.942	1.947
13	1.872	1.878	1.885	1.892	1.899	1.906	1.913	1.919	1.924	1.929	1.934	1.939	1.944	1.949	1.954
12	1.878	1.885	1.892	1.899	1.906	1.912	1.919	1.925	1.930	1.935	1.940	1.945	1.950	1.955	1.460
11	1.885	1.892	1.899	1.906	1.913	1.919	1.926	1.932	1.937	1.942	1.947	1.952	1.957	1.962	1.467
10	1.892	1.899	1.906	1.913	1.920	1.926	1.933	1.939	1.944	1.949	1.954	1.959	1.964	1.969	1.474

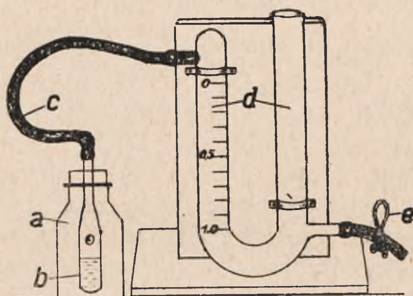
ORJENTACYJNE OZNACZENIE WĘGLANÓW PRZYRZĄDEM PASSONA.

Zasadą przyrządu jest rozłożenie węglanów kwasem i zmierzenie ilości wydzielonego CO_2.

Przyrząd pomyślany jest jako dający wyniki przybliżone przy oznaczeniach orjentacyjnych, np. bezpośrednio w polu.

Do słoika (a) wsypujemy glebę w ilości 0.5—5 gr., zależnie od spodziewanej ilości węglanów, zwilżając ją wodą. Przy

badaniach w polu ważyć można na szalkowej wadze, typu wag aptekarskich. Do kolbki (b), tkwiącej w korku nalewamy 10%-ego kwasu solnego i mocno zatykamy korek (rurka gumowa (c) zdjęta).



Do „u" rurki (d) nalewamy wody tak, aby poziom wody stał na zerze skali, poczem zakładamy rurkę gumową (c) na wystającą z korka rurkę szklaną. Baczyć należy, aby poziom wody w obu ramionach ustalił się na zerze skali. Przechylając słoik (a), stopniowo wylewamy kwas na glebę, a wtedy wywiązujący się z węglanów dwutlenek węgla wypycha wodę z lewego ramienia „u" rurki. Gdy wydzielanie się CO_2 ustanie, doprowadzamy wodę w obu ramionach do jednego poziomu (przez odpuszczenie wody z „u" rurki) i odczytujemy wynik.

Przyrząd ten jest skalibrowany. Jeżeli do oznaczenia zmuszeni jesteśmy brać mniejszą ilość gleby, otrzymany wynik należy pomnożyć przez $\frac{20}{a}$.

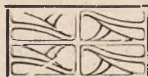
Przykład obliczenia:

Przy użyciu 5 gr. gleby aparat wykazał zawartość w % 0.4 $CaCO_3$. Istotna przeto zawartość jego w glebie wynosić będzie

5 . . . . 0.4
20 X

$$X = \frac{20 \times 0,4}{5} = 1.6\%\ CaCO_3.$$

Pracow. Gleb. U. P.



REFERATY.



Literatura zagraniczna i krajowa.

I. Fizjologja i Chemja roślin.

1. **V. A. Tiedjens.** *Factors affecting assimilation of ammonium and nitrate nitrogen, particularly in tomato and apple.* [Czynniki wpływające na asymilację azotu amonowego i azotanów, w szczególności u pomidorów i jabłoni]. Pl. Physiol. 9 (31—57) 1934.

Autor opisuje szereg doświadczeń nad pomidorami i młodemi jabłonkami, wykonanych w kulturach wazonowych z piaskiem, przyczem stałość warunków fizjologicznych, a przedewszystkiem stałość pH, utrzymywana była zapomocą ciągłego przepływu świeżej pożywki przez piasek. Przez jeden wazon przepływało w ten sposób 10—24 litrów pożywki na dobę. Dzięki temu reakcja pożywki, opłukującej korzenie, ulegała nieznacznym tylko zmianom, najwyżej o 0,2 pH, pod wpływem absorbcji przez roślinę.

Zależnie od pH pożywki, rośliny asymilują silniej to azot azotanowy, to znowu amonowy, jak to zresztą wykazał już Pirschle. Zdaniem autora, porównanie względnej wartości pokarmowej jonu azotanowego i jonu amonowego, dokonane być powinno w warunkach dla każdego z tych jonów optymalnych, a więc dla jonu azotanowego przy pH 4, zaś dla jonu amonowego przy pH 5—6,5. W tych swoistych granicach (które przy innych roślinach mogą być nieco różne) obydwie formy azotu są jako pokarmy zupełnie sobie równoważne. Wzrost roślin, czy to na solach amonowych, czy na azotanach, zależy wtedy już tylko od koncentracji azotu, dodanego w postaci danej soli, i od ilości węglowodanów, będących do dyspozycji. Ilość węglowodanów szczególnie jest ważna dla asymilacji soli amonowych.

Doświadczenia wazonowe uzupełnione zostały doświadczeniami polowemi. Na glebach kwaśnych (pH — 4) rośliny silnie asymilowały azotany, a nagromadzały w suchej masie amon. Na glebach obojętnych lub słabo alkalicznych, rośliny asymilowały amon, a nagromadzały w tkankach azotany. Jeżeli dla porównania ze sobą obydwu tych form azotu użyć gleb odpowiednich, a więc dla azotanów odpowiednio kwaśnych, zaś dla soli amonowych odpowiednio obojętnych, to różnica na korzyść jednej z form azotu zależeć będzie tylko od jonów towarzyszących, dodanych równocześnie, a więc azotany mogą działać lepiej n. p. dzięki obecności potasu, jeżeli dodano je jako KNO_3.

M. K., Warszawa.

2. **K. Warington.** *Studies in the absorption of calcium from nutrient solutions with special reference to the presence or absence of boron.* [Studja nad pobieraniem wapnia z roztworów pożywnych, ze szczególnem uwzględnieniem obecności lub nieobecności boru]. An. of Bot. T. 48. 743—776. 1934.

Od chwili odkrycia w r. 1923, przez autorkę niniejszej pracy, niezbędności boru dla pewnych roślin, wykonana została olbrzymia ilość badań nad tym pierwiastkiem, ale dotąd nie wyjaśniły one jaka jest rola boru i na czem polega jego korzystne działanie na roślinę. Pewne dane wskazywały jednak, że istnieje jakiś związek między obecnością boru, a pobieraniem wapnia przez rośliny. Próbom dokładniejszego wyjaśnienia tego związku — o ile taki rzeczywiście istnieje — poświęcona jest niniejsza praca. Przedstawia ona wyniki dwuletnich doświadczeń w kulturach wodnych nad bobem (Vicia Faba), jako rośliną niezbędnie wymagającą boru do swego rozwoju. Dawka 1 mg. boru na litr pożywki jest już zupełnie wystarczająca. Badano rozwój roślin i pobieranie wapnia na pożywkach o różnej koncentracji wapnia, przyczem jedna serja takich doświadczeń założona została bez dodania boru, druga z dodatkiem boru. Doświadczenia wykazały, że pobieranie wapnia było w przybliżeniu proporcjonalne do koncentracji tego pierwiastka w pożywce, niezależnie od obecności lub nieobecności boru. W braku boru było ono jednak o wiele słabsze, zarówno absolutnie, jak i procentowo, w stosunku do suchej masy. W miarę rozwoju roślin stosunek N/Ca i K/Ca w suchej masie stale się zmniejszał, ale w obecności boru znacznie silniej niż w braku boru; wynika z tego, że przy braku boru pobieranie wapnia przez roślinę znacznie silniej spadało, niż w razie jego obecności. Zdaniem autorki, doświadczenia te wskazują ponownie na istnienie pewnego związku między borem a pobieraniem wapnia, aczkolwiek sprawy całkowicie nie wyjaśniają.

M. K., Warszawa.

3. **L. Burkhart.** *Metabolism of etiolated seedlings as affected by ammonium nutrition.* [Wpływ pożywienia amonowego na metabolizm wypłonionych kiełków]. Pl. Physiol. 1934, vol. 9, pp. 351—358.

W pracy powyższej autor zwrócił uwagę na stopień zużytkowania pobranego azotu amonowego, na wielkość absorbcji azotu i na warunki, w jakich powstają objawy chorobowe, wywołane przez jon amonowy.

Do doświadczeń użyto kiełki Cucurbita pepo, Phaseolus vulg., Lupinus luteus i Lupinus albus. Kiełki hodowano w ciemności na pełnych pożywkach mineralnych; rośliny kontrolne, na tych samych pożywkach pozbawionych azotu. N dany był w postaci /NH_4/$_2SO_4$. Kwa-

sowość pożywek utrzymana była prawie na stałym poziomie, przez zmianę pożywek co 2 dni. Rośliny trzymane były na pożywkach w przeciągu 10 dni, względnie do czasu wystąpienia zjawisk chorobowych.

Wielkość absorbcji jonu amonowego, obliczona na 100 g nasion, była przedewszystkiem zależna od ilości zapasowych substancyj bezazotowych. Wielkość ta zmieniała się z wiekiem roślin i była tem mniejsza, im mniejszy był zapas tych składników. Największa absorbcja azotu znaleziona została dla kiełków dyni, zawierających wysoką ilość tłuszczów; najmniejsza absorbcja — u kiełków łubinu żółtego, gdzie głównym materjałem zapasowym jest białko. Wielkość absorbcji była zależna również od rodzaju zapasowych substancyj bezazotowych. Kiełki fasoli (najmniejszy % białka) pobierały jon amonowy słabiej, niż kiełki łubinu białego.

Analiza poszczególnych związków azotowych wykazała, że wiązanie N amonowego na związki organiczne stało w ścisłej łączności z ilością materjałów zapasowych. W kiełkach fasoli 10-dniowej nagromadzenie azotu amonowego było bardzo małe, w kiełkach fasoli w okresie od 10 do 22 dni, a więc już po znacznem wyczerpaniu substancyj zapasowych, ilość amonu wzrosła 5-krotnie. W łubinie żółtym przeróbka amonu i regeneracja białek była najsłabsza.

Odporność na występowanie objawów chorobowych była tak samo zależna od rodzaju i ilości organicznych związków bezazotowych. Charakter objawów patologicznych był dla każdego typu nasion różny. Przy występowaniu zjawisk chorobowych stwierdzono znaczne nagromadzenie amonu i niską koncentrację cukrów. *F. M.*, Warszawa.

4. **O. E. Street.** *Carbohydrate-nitrogen and base element relationships of peas in water culture under various light exposures.* [Stosunek węglowodanów do azotu i zasad w grochu hodowanym w kulturach wodnych przy różnem naświetleniu]. Pl. Physiol. 1934, vol. 9, pp. 301—322.

Autor miał na celu zbadanie zależności pomiędzy procesem wytwarzania węglowodanów a pobieraniem azotu; zbadany był jednocześnie wpływ długości oświetlenia na wzrost, tworzenie substancyj węglowodanowych, absorbcję azotu i katjonów.

Doświadczenie przeprowadzono z grochem, odm. Nott's Excelsior. Rośliny hodowano na pięciu pożywkach o zmiennej ilości KH_2PO_4, $Ca/NO_3/_2$ i $MgSO_4$, ale posiadających jednakową wartość osmotyczną, równą 1 atm. Dla wyjaśnienia wpływu długości oświetlenia, rośliny trzymano na świetle w przeciągu 10, 13 i 17 godz. na dobę, przyczem dla uzyskania 17 godzin oświetlenia, rośliny były doświetlane

sztucznem światłem. Doświadczeń wykonano 3, w różnym czasie: pierwsze trwało 9 tyg. i było prowadzone aż do wytworzenia strąków, drugie — 7 tyg., trzecie — tylko 4 tyg.

Największą wysokość i najwyższy plon roślin otrzymano przy najwyższej dawce $Ca/NO_3/_2$. Na drugiem miejscu stały rośliny na pożywkach o dużych dawkach potasu; najmniejsze plony roślin były na pożywkach bogatych w magnez.

Najwyższą procentową zawartość cukrów (cukrów prostych i sacharozy) miały rośliny na pożywkach o dużej zawartości magnezu, natomiast polisacharydy (skrobia, hemicellulozy) nagromadzały się w dużych ilościach w roślinach hodowanych na pożywkach o wysokich dawkach potasu. Najniższą zawartość sumy węglowodanów otrzymano na pożywkach bogatych w azot.

W doświadczeniach nie znaleziono żadnej zależności pomiędzy zawartością azotu organicznego a ilością dostarczonego azotu w pożywce.

Wpływ długości oświetlenia zaznaczył się w ten sposób, że przy dłuższym czasie oświetlenia procentowa zawartość węglowodanów i związków N-org. była większa. Dla N-azotanowego znaleziono prawidłowość odwrotną: większe jego ilości znajdowały się w roślinach krócej oświetlonych.

Rośliny oświetlone w przeciągu 10 godz. odznaczały się najwyższą zawartością potasu a małą zawartością wapnia i magnezu. Dłuższe oświetlenie wywołało obniżenie zawartości potasu, natomiast zwiększenie ilości wapnia i magnezu. *F. M.*, Warszawa.

5. **E. Engel.** „*Zur Physiologie der Nitrifikationsorganismen im natürlichen Boden. I. Der Einfluss stickstoffhaltiger organischer Stoffe auf die Nitrifikation*". [Przyczynek do fizjologji organizmów nitrifikacyjnych w naturalnych glebach. I. Wpływ azotowych ciał organicznych na nitrifikację]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. A, 27, 1—21 (1933).

W pracy tej starał się autor rozstrzygnąć, czy znany przyspieszający wpływ ciał organicznych na czynność organizmów nitrifikacyjnych jest wywołany bezpośredniem działaniem substancji organicznej, czy też ciała organiczne ulegają określonym przemianom, zmieniającym pewne własności gleby, dzięki którym organizmy nitrifikacyjne pobudzone zostają do żywszej działalności.

Doświadczenia przeprowadził autor na glebie piaszczystej (z Dahlem), ubogiej w próchnicę, i o słabych zdolnościach regulujących, mieszając ją (500 gr) z mocznikiem, mączką z krwi, względnie peptonem (na 100 gr gleby 20 mg azotu). Oznaczając w równomiernych odstępach czasu azot amonjakalny, azotanowy i azotynowy, śledził autor przebieg i szybkość amonifikacji i nitrifikacji i porównywał ją z nitrifikacją $/NH_4/_2SO_4$ w tych samych warunkach. Równocześnie oznaczano zmianę kwasowości gleby.

Nitrifikacja mocznika, mączki z krwi i peptonu przebiega lepiej niż siarczanu amonowego (najszybciej mocznika, najwolniej peptonu). Nawet przy dodatku do $/NH_4/_2SO_4$ węglanu wapniowego, neutralizującego powstający kwas, nitrifikacja tego związku przebiegała wolniej niż azotowych ciał organicznych. W miarę postępu amonifikacji azotowych ciał organicznych reakcja gleby stawała się bardziej alkaliczną (później, naskutek nitrifikacji, następowało zakwaszenie).

Autor dochodzi do wniosku, że badane ciała organiczne nie wywierają żadnego bezpośredniego wpływu na czynność organizmów nitrifikacyjnych.

Natomiast amoniak, powstający z azotowych ciał organicznych, wskutek procesów gnilnych, powoduje alkaliczną reakcję gleby, dzięki czemu we wszystkich przypadkach występuje przyspieszenie nitrifikacji.

K. Boratyński, Poznań.

6. **K. Scharrer** u. **W. Schropp.** „*Wasser- und Sandkulturversuche mit Mangan*". [„Doświadczenia nad działaniem manganu w kulturach wodnych i piaskowych"]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil A 36, S. 1, 1934.

Badania obejmują kultury piaskowe i wodne nad wpływem manganu na plony roślin, oraz doświadczenia nad zastępowaniem żelaza przez mangan w kulturach wodnych.

Kultury piaskowe wykonane były w małych naczyniach z dodatkiem pożywki Richtera. Do doświadczeń użyto: pszenicy jarej, żyta jarego, jęczmienia, owsa, kukurydzy i grochu. W każdem naczyniu doświadczalnem umieszczono roślin kłosowych po 50, kukurydzy i grochu — około 15. Doświadczenie trwało około 2½ tygodni. Mangan był dany w postaci chemicznie czystego $Mn.SO_4 . 4H_2O$ w 11 stopniowanych dawkach, poczynając od 10^{-10} miliekwiwalenta do 10 miliekw. W wyniku doświadczenia stwierdzono, że 1) mangan wywołał pewną niewielką zwyżkę plonu u wszystkich roślin, przyczem największy efekt dawały dawki średnie (10^{-5}—10^{-7} m. ekw.), 2) krzywa działania różnych dawek manganu na rośliny zdaje się posiadać dwa maksima, przyczem drugie maksimum [przy nieco większych dawkach: 10^{-3}, 10^{-2} m. ekw.] jest nieco mniejsze od pierwszego, niekiedy ledwie zaznaczające się; 3) większe dawki Mn, poczynając od 1 m. ekw. wzwyż, są wyraźnie szkodliwe dla roślin.

W kulturach wodnych hodowano kukurydzę przez kilkanaście dni. Pożywka podstawowa i dawki Mn, — jak w kulturach piaskowych. Wyniki podobne do poprzednich (krzywa działania Mn dwuwierzchołkowa), jednakże daje się tu zaobserwować szkodliwe dziłanie niektórych (pośrednich) dawek. Dawki powyżej 1 miliekw. były szkodliwe.

Do doświadczeń nad stopniowanem zastępowaniem żelaza przez mangan użyta była kukurydza w kulturach wodnych. Doświadczenie

trwało 18 dni. Pożywka podstawowa Richtera. Dawki Fe były stopniowo zmniejszane i uzupełniane równoważnemi ilościami Mn. W wyniku otrzymano równomierny spadek plonu, w miarę zmniejszających się dawek Fe. Niektóre jedak kombinacje Fe z Mn zdają się dodatnio wpływać na plon korzeni.

W pracy podano dużą ilość literatury dotyczącej manganu.

J. Potemkowski, Warszawa.

7. **A. K. Balls**. *Importance of enzyme analysis in Agricultural Chemistry*. [Znaczenie badań enzymów dla chemji rolnej]. Jour. of Assoc. Offic. agr. Chem. T. XVII, 1934, s. 531.

Wiele fizjologicznych własności produktów gospodarstwa rolnego nie da się scharakteryzować za pomocą zwykłych metod chemicznych. Należą tu stan życia lub śmierci nasion, wartość browarna jęczmienia, wartość wypiekowa mąki i t. p. Natomiast badanie enzymów pozwala dobrze określić właściwości fizjologiczne. Bywa ono stosowane coraz częściej, i coraz więcej badaczy, zwłaszcza rosyjskich i amerykańskich, zajmuje się tą kwestją (autor podaje literaturę od 1927—1934 r.). I tak, przekonano się, że pszenica wczesna zawiera mniej peroksydazy, niż późna. Zato wczesny owies posiada więcej katalazy i amylazy, niż późny. Wogóle obfitość tych dwu enzymów zdaje się świadczyć o przemianie materji organizmu, czyli o jego żywotności; dla niektórych odmian roślin jest to dowodem np. odporności ich na chłody. Podczas procesu dojrzewania zawartość katalazy zmniejsza się, co może być miernikiem stadjum dojrzałości. To samo dotyczy lipazy i jest przyczyną niższej przemysłowej wartości roślin oleistych, hodowanych na północy. Wszelkie środki pobudzające czynność enzymów, zwłaszcza utleniających, przyśpieszają dojrzewanie. Zawartość katalazy w mleku (i krwi) ma być odwrotnie proporcjonalna do ciśnienia tlenu w powietrzu, czyli że wartość enzymatyczna mleka górskiego i nizinnego jest zasadniczo różna.

Ta metoda badań chemiczno-rolniczych jest nowa i posiada jeszcze rażące niedokładności. N. p. mówimy o „zawartości“ i ilości enzymów, podczas gdy mierzymy tylko ich czynność. O „zawartości“ enzymów nie wiemy nic, i to bez względu na to, czy są one w stanie czynnym, czy dopiero muszą być aktywowane. Aktywatorów znamy jeszcze niewiele i to dla niektórych tylko enzymów. Nie wiemy, w jaki sposób powstają one w komórce, ani też dlaczego giną. Leży przed nami ogromne pole badań. Podług autora, nasuwające się w tym względzie pytania da się podzielić na trzy grupy:

1. Opracowanie metody oznaczania zawartości enzymów.
2. Zbadanie zależności pomiędzy obecnością enzymów a biologicznem zachowaniem się materjału.
3. Rozszerzenie wiadomości o czynności biologicznej enzymów.

S. L., Kraków.

8. **E. W. Bobko** i **M. A. Biełousow.** *Fizjołogiczeskaja rol i udobritielnoje znaczenije niekotorych mikroelementow.* [Rola fizjologiczna i znaczenie nawozowe niektórych mikroelementów]. Chim. Soc. Zieml. N. 3. 1934, s. 22.

Autorzy omawiają pokrótce wyniki swoich badań, prowadzonych w latach 1930—32, nad wpływem boru na rozwój i plon buraków cukrowych.

W kulturach wodnych stwierdzono, że dla normalnego rozwoju buraków bor jest składnikiem niezbędnym. Przy braku boru w pożywce występowała u buraków zgnilizna liści sercowych. Przy doprowadzeniu boru do pożywki choroba zanikała. Najlepszy rozwój buraków obserwowano przy zawartości 5 mg H_3BO_3 na 1 litr pożywki, lecz już przy dawce 0.5 mg H_3BO_3 na litr uzyskiwano plon zbliżony do maksymalnego. Przy zastosowaniu wzrastających dawek boru (od 0.5 — 500 mg H_3BO_3 na litr) stwierdzono dużą odporność buraków na wysokie dawki tego składnika. Pod tym względem buraki różnią się od pomidorów, dla których dawka 0.5 mg H_3BO_3 na litr jest wyraźnie szkodliwą. Badania wykazują, że zapotrzebowanie buraków względem boru zaznacza się w ciągu całego okresu wegetacji. Jeżeli po upływie 3 tygodni od początku wegetacji przeniesiono buraki z pożywki z borem na pożywkę niezawierającą tego składnika, wkrótce występowało pogorszenie rozwoju liści oraz zanik włośników korzeniowych.

Doświadczenia wazonowe na piasku oraz na glebie piaszczystej wapnowanej potwierdziły obserwacje poczynione w kulturach wodnych odnośnie korzystnego działania boru na zanik zgnilizny liści sercowych u buraków.

W 1932 r. przeprowadzono specjalne badania w kulturach wazonowych nad wpływem boru na plon rośliny, w warunkach równoczesnego nadmiaru wapnowania. Przy dawkach $CaCO_3$, odpowiadających podwójnej i poczwórnej kwasowości hydrolitycznej, plon buraków wynosił 11.45, względnie 6.60 gr. na wazon, podczas gdy w kombinacji bez $CaCO_3$ — 29.8 gr na wazon. Jeżeli obok dawki $CaCO_3$, odpowiadającej poczwórnej kwasowości hydrolitycznej, dodawano bor w ilości 1 pro miljon H_3BO_3, plony buraków wzrastały do 48.18 gr.; przy dawce H_3BO_3 w ilości 5 i 50 pro miljon, plon wzrastał do 72.30, względnie 72.40 gr. na wazon. *A. Byczkowski*, Poznań.

9. **Annie M. Hurd-Karrer.** „*Selenium injury to wheat plants and its inhibition by sulphur*". [Uszkodzenie (zatrucie) pszenicy przez selen i zwalczanie go za pomocą siarki]. Jour. of Agr. res. 1934. T. 49, s. 343.

Rośliny, pochodzące z gleb zawierających selen, pobierają ten pierwiastek i, użyte jako pasza, powodują u zwierząt chorobę, nieraz śmiertelną. Większa zawartość selenu w glebie staje się trującą również i dla roślin. Charakterystycznym objawem zatrucia selenem jest

biała chloroza liści, której (w kulturach piaskowych) towarzyszy często różowe zabarwienie. Chloroza zjawia się tylko na liściach, które się rozwijają po zatruciu selenianem sodu; na starszych liściach można zaobserwować tylko żółte plamy. Jeżeli dawka Se nie wystarcza do zabicia rośliny, to później rozwijające się liście są coraz mniej zaatakowane i roślina powraca do zdrowia. Aby zbadać słuszność przypuszczeń dawniejszych badaczy, że „chorobę“ selenową wywołuje zastąpienie siarki przez selen, autorka wykonała szereg doświadczeń w kulturach wodnych, piaskowych oraz w wazonach z glebą gliniastą; nawożenie PKN było wszędzie jednakowe w każdej serji, poszczególne zaś grupy dostawały różne kombinacje dawek siarczanów i selenianu sodu.

Wyniki otrzymano następujące: jeżeli w płynie odżywczym stosunek selenu do siarki był szerszy niż 1:12, pszenica nie chorowała wcale; objawy chorobowe występowały przy stosunku 1:9 i 1:11; przy 1:8 zjawiała się chloroza a przy 1:2 wszelki rozwój roślin był uniemożliwiony. Dodanie siarczanu lub siarki do gleby leczyło rośliny zatrute selenem.

Antagonizm S i Se tłomaczy autorka tem, że pobieranie SO_4 i SeO_4 przez rośliny z roztworu glebowego ściśle podlega prawu działania mas. Selen szkodzi przez utrudnienie pobierania siarki; przypomina to antagonizm Ca i Mg, stwierdzony przez Loew'a.

S. L., Kraków.

10. **Walter S. Eisenmenger.** *The forms of nitrogen in infusions of corn. timothy, red clover, tobacco and red top.* [Postacie azotu w wyciągach z kukurydzy, tymotki, koniczyny czerwonej, tytoniu i trawy Agrostis palustris]. Jour. of Agr. res., 1934. T. 49, s. 375.

Autor zauważył, że tytoń, uprawiany po tytoniu, był mniej zaatakowany przez zgorzel korzeni, niż na tem samem i wyrównanem polu rosnący tytoń, którego przedplonem była kukurydza. Analiza wykazała, że gleba parcelek „chorych“ posiadała większą zawartość węgla i większe zdolności redukcyjne, niż gleba poletek „zdrowych“. Wobec tego, że wielu autorów już zajmowało się trującemi produktami rozkładu różnych roślin, autor postanowił zbadać, jakie substancje azotowe zostają wyługowane przez wodę z wymienionych powyżej materjałów. Rośliny, zebrane w stanie zwykłej użytkowej dojrzałości, zalewał wodą na 7 tygodni, poczem odsączał i oznaczał w wyciągu zawartość azotu: ogólnego, białkowego, amoniaku, proteoz, alfa-amino-kwasów oraz substancyj próchnicowych. Swego wyciągu wodnego autor bynajmniej nie utożsamia z roztworem glebowym, jedynie przypuszcza istnienie pewnej równoległości pomiędzy ich składem. Wyniki otrzymano następujące: wszystkie wyciągi zawierały w chwili analizy amonjak, ciała białkowe i proteozy; niewielki tylko procent azotu ogólnego kukurydzy

i tymotki znajdował się w postaci amonjaku, amidów i aminokwasów; tytoń i Agrostis palustris wykazały wysoką procentową zawartość tych związków, natomiast koniczyna zajmowała stanowisko pośrednie.

S. L., Kraków.

11. **O. Musso.** „*Über den Einfluss der Elektrizität auf den Aschenbestand und die organische Zusammensetzung von Pflanzen*". [„Wpływ elektryczności na zawartość popiołu i składników organicznych w roślinach"]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil A 35, S. 31, 1934.

Autor widzi w zjawiskach elektrycznych jeden z ważnych czynników wpływających na: 1) pobieranie składników mineralnych przez rośliny, 2) asymilację CO_2, 3) tworzenie się białek i tłuszczów w organiźmie roślinnym.

Przez odpowiednie pomiary stwierdził autor istnienie różnic potencjałów pomiędzy glebą, rośliną i otaczającem roślinę powietrzem.

Wpływ elektryczności na pobieranie składników popiołowych udowodnił autor poddając rośliny działaniu elektryczności zarówno w kulturach wodnych jak w kulturach piaskowych, i wreszcie na polu. W tych warunkach rośliny rozwijały się dobrze; analiza popiołów wykazała, że zależnie od stopnia oddziaływania elektryczności na rośliny, skład popiołów ilościowo i jakościowo bardzo się różnił.

Na intensywność asymilacji CO_2 wpływa różnica potencjałów pomiędzy ziemią (normalnie naładowaną dodatnio) i powietrzem (normalny ładunek ujemny). Autor elektryzował ziemię bądź dodatnio, bądź ujemnie, z różną siłą. Na glebie elektryzowanej dodatnio rośliny wykazały większą masę i mniejszą procentową zawartość popiołu (więcej węglowodanów), niż rośliny hodowane na glebie elektryzowanej ujemnie.

Zwiększając lub zmniejszając różnicę potencjałów pomiędzy powietrzem i podłożem, autor otrzymał różne zawartości białka w roślinach, przyczem przy większej różnicy potencjałów zawartość białka wzrastała. Podobną zależność w niektórych wypadkach dało się stwierdzić i dla tłuszczów. Ponadto autor zaznacza, że w zależności od dodatniego lub ujemnego elektryzowania podłoża roślina wytwarza lewo lub prawoskrętne cukry. *J. Potemkowski*, Warszawa.

12. **G. Barbier.** *Influence des rapports Ca/Mg/K dans le millieu nutritif sur le développement et la composition du mais.* [Wpływ stosunków Ca/Mg/K w środowisku odżywczym na rozwój i skład kukurydzy]. C. R. Acad. Agr. 1934 — 10.

Wysokość plonów zależy nietylko od ilości składników pokarmowych w środowisku odżywczem, ale też od pewnego stosunku, w jakim te składniki występują. Przyczyny tego zjawiska nie są jeszcze dostatecznie wyjaśnione. Również pobieranie składników zależy w dużej mie-

rze nietylko od ich koncentracji w roztworze, lecz i od ich wzajemnego ilościowego ustosunkowania się. Ustosunkowanie się to w roztworach glebowych uzależnione jest z jednej strony od rodzaju gleby, z drugiej — od nawożenia i zjawisk adsorbcji.

Autor badał wpływ różnego ustosunkowania się Ca, Mg i K w roztworze odżywczym na rozwój i skład chemiczny kukurydzy. Doświadczenia były przeprowadzone w roztworach wodnych o słabych koncentracjach, zbliżonych do koncentracji roztworów glebowych. Jedna serja doświadczeń zawierała roztwory o różnym stosunku K/Ca, druga serja — różne stosunki Mg/Ca. Inne składniki odżywcze występowały w ilościach stałych.

Ogólny plon kukurydzy wzrastał wraz ze zwiększaniem się stosunku K/Ca lub Mg/Ca w roztworze, osiągał pewne optimum a następnie utrzymywał się na jednej wysokości. Optimum dla K/Ca wynosiło 0,05; — dla Mg/Ca — 0,025. W roztworach glebowych stosunki te wynoszą 0,02—0,1.

Analiza chemiczna kukurydzy wykazała, że wraz ze wzrostem stosunku K/Ca w roztworze zwiększa się % zawartości potasu w roślinie, a zmniejsza się zawartoś Ca i Mg. Stosunek K/Ca lub Mg/Ca w roślinie jest zawsze wyższy, niż w roztworze, co wskazuje na łatwiejsze przenikanie do tkanek rośliny K i Mg, niż Ca.

Ogólna ilość pobranego potasu, wapnia i magnezu przez roślinę ma swoje minimum wtedy, gdy stosunek K/Ca lub Mg/Ca w roztworze jest zrównoważony; przy niezrównoważonem ustosunkowaniu się (0,01) roślina pobrała nadmiar składników bez korzyści dla swego rozwoju.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

13. **Frank Knowles, J. E. Watkin and F. W. F. Hendry.** *A Chemical Study of Sugar Beet During the First Growth Yer.* [Studja chemiczne nad burakiem cukrowym w pierwszym roku wzrostu]. Jour. of Agr. Sc., Vol. XXIV, 1934, str. 366—378.

Badania dotyczyły pobierania, przenoszenia i rozmieszczenia składników mineralnych gleby oraz produktów asymilacji węgla w roślinie buraka cukrowego. Buraki zasiano 3 maja 1933 r., przerwano między 1 i 8 czerwca pozostawiając 30.000 roślin na acr. Przyrost suchej masy oraz badania analityczno-chemiczne wykonywano na próbkach, pobranych w okresie od przerywki do końca wegetacji w terminach: 31. V, 21. VI, 5. VII, 19. VII, 1. VIII, 16. VIII, 31. VIII i 13. IX. Najmniejsza ilość roślin w jednej próbce wynosiła 64.

Otrzymano następujące wyniki.

1. W okresie przerywki liście zawierały 90% suchej masy całych roślin i 76% cukru ogólnego. Dla próbek pobranych w okresie dojrzewania wartości te zmalały do 28 i 30%%. 2. Procentowa zawartość w suchej masie cukrów redukujących przeciętnie dla całej rośliny utrzy-

mywała się na stałym poziomie; stałą była również zawartość cukru trzcinowego w liściach. Najwyższą zawartość cukrów w suchej masie liści i korzeni stwierdzono dla próbek pobranych w początkach sierpnia. 3. Pobieranie kwasu fosforowego, wapna i chloru ustało już na miesiąc przed dojrzeniem buraków, podczas gdy pobieranie azotu i potasu trwało do końca wegetacji. 4. Stwierdzono zależność rozwoju rośliny od obecności łatwo przyswajalnego azotu. 5. Zaobserwowano dość znaczny ubytek kwasu fosforowego i chloru na miesiąc przed końcem wegetacji, zarówno w liściach jak i korzeniach. Według zdania autorów zjawisko to związane jest z wydzielaniem tych składników przez korzenie nazewnątrz. 6. Podczas całego okresu wegetacji chlor gromadził się głównie w liściach, stanowiąc około 92% całkowitej ilości. Nie zanotowano jednak współzależności między chlorem i potasem.

J. Krotowicz, Warszawa.

14. **S. M. Hauge.** *Vitamin A value of alfalfa cut at different stages of maturity.* [Wartość witaminy A lucerny, zebranej w różnych stadjach dojrzałości]. Jour. of the Assoc. of Offic. Agric. Chem. T. XVII, 1934, s. 304.

1. Lucerna przed kwitnieniem posiada większą zawartość witaminy A.
2. Witamina A gromadzi się przedewszystkiem w liściach.
3. Witamina A lucerny sterylizowanej zaraz po skoszeniu, a potem suszonej na słońcu, była bardziej czynna, niż witamina lucerny, zbieranej zwykłym sposobem. *S. L.*, Kraków.

15. **A. L. Masłowa.** *Tieorija Mitscherlicha i opredielenije potrebnosti poczw w udobrenii.* [Teorja Mitscherlicha a oznaczanie potrzeb nawozowych gleb]. Chim. Soc. Zieml. N. 1, 1934, str. 24.

Przeprowadzono doświadczenia wazonowe i polowe, w celu sprawdzenia przydatności teorji Mitscherlicha w odniesieniu do oznaczania potrzeb nawozowych gleb, przy uwzględnieniu ich naturalnej zasobności w substancje odżywcze.

Wyniki doświadczeń oraz analiz materjałów zebranych z doświadczenia dadzą się streścić w sposób następujący:

1. Zgodność wyników uzyskanych z doświadczeń wegetacyjnych metodą Mitscherlicha i z doświadczeń polowych, przy użyciu tej samej rośliny doświadczalnej, dla azotu wynosiła 46,7%. W wypadku użycia innej rośliny w wazonach a innej w polu — zgodność wyników obniżała się do 30.8%. Dla fosforu i przy użyciu owsa jako rośliny doświadczalnej, w doświadczeniu wazonowem i polowem, otrzymano zgodność wyników wynoszącą 60.3%. W wypadku, gdy w doświadczeniu wegetacyjnem zasiano owies, a w polowym buraki cukrowe, zgodność wyników obniżyła się do 38.5%. Dla potasu w tych samych warunkach otrzymano: w pierwszym wypadku 93.9%, a w drugim — 76.9% zgodności.

2. Z chemicznej analizy roślinnego materjału uzyskanego w doświadczeniu wynika, że faktyczna zasobność gleby w dostępne dla roślin składniki pokarmowe nie pokrywa się z zasobnością obliczoną ze wzoru Mitscherlicha, i to nawet wtedy, kiedy w polu i w wazonach stosowano jedną i tą samą roślinę doświadczalną. Na podstawie otrzymanych wyników autorka kwestjonuje słuszność twierdzenia Mitscherlicha o stałości „współczynnika działania" dla wszystkich czynników wzrostu, niezależnych od towarzyszących warunków doświadczenia.

3. Teorja Mitscherlicha, według autorki, z punktu widzenia praktycznego, ma b. małe znaczenie. *M. Kwinichidze*, Poznań.

16. **D. Prjanischnikow.** *Über das Aufschliessen der Rohphosphate durch die Wurzelausscheidungen von Lupinen.* [O rozpuszczaniu fosforytów przez wydzieliny korzeniowe łubinu]. Phosphorsäure, 1, 1—23, 1934.

Przedwojenne doświadczenia autora wykazały, że zdolność pobierania P_2O_5 z fosforytów posiadają tylko niektóre rośliny, określone nazwą „czynnych". Do tych roślin zaliczyć należy w pierwszym rzędzie łubin, w mniejszym stopniu groch, wreszcie grykę i gorczycę. Zboża i inne pospolicie uprawiane rośliny praktycznie rzecz biorąc zdolności tej nie posiadają.

W doświadczeniach z 1926—30 r. starał się autor wyjaśnić przyczyny tego zjawiska. Wyniki tych badań potwierdziły dawniejsze (1902) obserwacje Kossowicza, wskazujące na to, że zdolność t. zw. „czynnych" roślin uprawnych do wykorzystania P_2O_5 z fosforytów nie da się tłomaczyć w ten sposób jakoby rośliny te zadowalniały się mniejszą koncentracją P_2O_5 w roztworze. W kulturach piaskowych ustalono, że większa zdolność łubinu do wykorzystania P_2O_5 z fosforytów polega na tem, że roślina ta powoduje zwiększenie koncentracji jonów wodorowych w środowisku odżywczem.

Owies lub proso zasiane razem z łubinem i nawożone fosforowem w formie fosforytu wydały plon kilkakrotnie wyższy niż przy siewie czystym. Analogiczny wpływ gryky i gorczycy przy siewach mieszanych był znacznie mniejszy od łubinu.

Korzystne oddziaływanie łubinu na udostępnienie P_2O_5 fosforytów innym roślinom, uzyskano również wtedy, kiedy woda, przesiąkająca przez wazon obsiany łubinem i nawożony fosforem w formie fosforytu, doprowadzana była do wazonu z owsem wynawożonym w sposób podobny lub nawet wcale nie mającym fosforu w podłożu. Zauważono przytem i potwierdzono w dodatkowych doświadczeniach, że doprowadzanie większych ilości wody oraz hydroliza Fe_2Cl_6 [zawartego w pożywce Hellrigel'a w stosunkowo znacznych ilościach] mają również dość znaczny wpływ no rozpuszczanie P_2O_5 fosforytów.

K. Miłkowski, Poznań.

II. Gleba.

17. **A. F. Tiulin.** *„Znaczenije poczwiennogo pogłoszczajuszczego kompleksu dla poznanija niekotorych fiziczeskich swojstw poczwy“.* [Znaczenie sorbującego kompleksu glebowego przy badaniu pewnych fizycznych własności gleby]. Poczwowied. N. 1 — 1934, str. 87.

Praca niniejsza omawia zależność, jaka zachodzi pomiędzy fizycznemi własnościami gleb a ich sorbującym kompleksem glebowym, w związku z określaniem urodzajności tych gleb. W celu scharakteryzowania urodzajności gleb, autor proponuje przeprowadzać: 1) oznaczanie mechanicznego składu gleby oraz zawartej w niej ilości koloidów; 2) frakcyjne oznaczanie agregatów glebowych (strukturalny skład gleby); 3) oznaczanie porowatości gleby; 4) oznaczanie stosunku acidoidów do bazoidów według Mattson'a, z równoczesnem oznaczaniem stopnia pojemności chłonnej w odniesieniu do katjonów wymienionych; 5) oznaczanie współczynnika nasycenia gleb zasadami; 6) oznaczanie stanu nasycenia gleb kwasem fosforowym.

Łącznie ze sprawą przygotowywania gleby do analizy mechanicznej autor zwraca uwagę, że powstawanie i własności agregatów glebowych, zależne są od ilości koloidalnych cząsteczek glebowych i rodzaju ich koagulacji. Autor wyróżnia trzy rodzaje koagulacji: 1) koagulację zapomocą elektrolitów, 2) koagulację przez wysychanie koloidów, 3) koagulację przez wzajemne działanie koloidów na siebie. „Koagele“ otrzymane z pierwszego typu koagulacji nazywa autor „aktywnemi“, a z trzeciego „pasywnemi“.

Badania autora dotyczyły sprawy peptyzacji „koagelów“ trzeciego typu, otrzymywanych przez działanie na ilaste mineralne zawiesiny: a) hydrozolem żelaza (pasywny mineralny koagel) i b) hydrozolem żelaza na te same zawiesiny, lecz w obecności zawiesin organicznych (pasywne organiczno-mineralne koagele). W celu porównania peptyzacji koageli „pasywnych“ z „aktywnemi“ — otrzymał autor te ostatnie przez działanie chlorkiem wapnia na wspomnianą mineralną zawiesinę.

Peptyzacja otrzymanych koagelów była różna: przy nasyceniu ich sodem lub amonem — dwa pierwsze (pasywne) koagele nie podlegały peptyzacji — natomiast koagel „aktywny“, trzeci, ulegał peptyzacji całkowicie. Przy traktowaniu tego koagelu ługiem sodowym lub sodą peptyzacja „aktywnego“ koagelu zachodziła całkowicie, „pasywnego“ mineralnego — częściowo, a mianowicie w 26%, wreszcie „pasywnego“ organiczno-mineralnego — w 36%. Po usunięciu tlenków typu R_2O_3 — peptyzacja pierwszego i ostatniego koagelu była całkowita a organiczno-mineralnego w 56%.

Najlepszym sposobem oznaczania ilości koloidów w glebie, według autora, jest metoda Mattson'a (elektrodializa).

Do frakcyjnego badania agregatów najwięcej nadają się metody Demolon'a i Henin'ego.

Przy badaniu porowatości gleby, według autora, wodę należy zastąpić innym płynem, który nie powoduje pęcznienia. W celu jakościowego scharakteryzowania kompleksu sorbcyjnego, proponuje autor użyć metody Mattson'a, polegającej na określeniu ilościowego stosunku acidoidów do bazoidów. *M. Kwinichidze*, Poznań.

18. **S. N. Sinielszczykow.** *O roli kapilarnych sił, diejstwujuszczych na powierchnostiach strukturnych elementow gruntu.* [O roli kapilarnych zjawisk, zachodzących w powierzchniowej warstwie strukturalnych jednostek gleby]. Poczwowied. N. 1, 1934, str. 73.

Autor badał zjawiska kapilarne zachodzące w masie glebowej przy niecałkowitem jej nasyceniu wodą. W tym celu posługiwano się próbkami gleby którym nadawano kształt cylindrycznych walców o różnych średnicach i różnych wysokościach. Próbki te wysuszone na powietrzu doprowadzano do stanu maksymalnego nawilżenia drogą podsiąkania, a następnie, w miarę wysychania próbek, badano zmiany zachodzące w objętościach cylindrycznych walców. Okazało się, że podczas wysychania zarówno cała cylindryczna próbka glebowa, jak i poszczególne agregaty strukturalne właściwe danej próbce dążą do formy kulistej a to pod wpływem sił kapilarnych, działających powierzchniowo.

Zjawiska podobne zachodzą przy powstawaniu struktury, pod wpływem zmieniającego się naprzemian uwilgotnienia i wysychania gleby. Tworzenie się skorupy na powierzchni uwilgotnionych ilastych gleb stoi również w związku z obserwowanemi zjawiskami.

L. Królikowski, Poznań.

19. **S. N. Ryzow** i **W. Z. Bogomołow.** „*Isparienije iz strukturnoj i raspylennoj poczwy*". [Parowanie gleby znajdującej się w stanie struktury oraz gleby rozpylonej]. Poczwowied. N. 1, 1934 r., str. 61.

Doświadczenie przeprowadzono w polu na działkach o powierzchni 12 m^2. Do głębokości 20 cm wytworzono na tych działkach strukturę o różnej wielkości agregatów (od 1—10 mm, $<$ od 1 mm oraz zbitą strukturę o agregatach 1—10 mm).

Jednocześnie to samo doświadczenie przeprowadzono w lizymetrach [głębokość 65 cm], wypełnionych agregatami glebowemi różnej wielkości (od 1—3 mm, $<$ od 0.25 mm, a w jednej kombinacji wierzchnia warstwa substratu glebowego składała się z agregatów o wymiarach 1—3 mm, spodnia, poniżej 20 cm, z cząsteczek mniejszych od 0.25 mm). W jednym i drugim wypadku obserwowali autorzy intensywność parowania przy różnych warunkach wilgotności, temperatury, czasu trwania doświadczenia, układu agregatów itp. Badania wykazują, że:

1. Lizymetry wypełnione przez agregaty o wym. 1—3 mm., w pierwszych chwilach po ich zwilżeniu, wydalały w drodze parowania większe ilości wilgoci niż lizymetry zawierające agregaty o wym. < od 0.25 m, co tłomaczy się różną porowatością i różną płaszczyzną zetknięcia się powierzchni parującej z powietrzem.

2. W dalszych fazach parowania zachodzi odwrotne zjawisko: lizymetry napełnione substratem o cząsteczkach rozpylonych traciły wody więcej niż te, które zawierały agregaty grubsze, a to dlatego, że w pierwszym wypadku podsiąkanie musiało być znacznie większe.

3. W doświadczeniu polowem nie dało się stwierdzić wyraźnej różnicy w intensywności parowania. Przypisać to należy z jednej strony wyrównującym wpływom pęcznienia, ubicia i niszczenia agregatów, a z drugiej strony — szeregowi innych ubocznych zjawisk jak np.: opady atmosferyczne, przemieszczanie wilgoci do niższych warstw i t. d.

M. Kwinichidze, Poznań.

20. **D. G. Wilenskij** i **W. N. Germanowa.** „*Opyt eksperimentalnogo issledowanija woprosow strukturoobrazowanija*“. [Eksperymentalne badania tworzenia się struktury]. Poczwowied. N. 1. — 1934, str. 34.

Autorzy wykonali szereg doświadczeń w celu stwierdzenia:

1. wpływu pewnego określonego stopnia wilgotności gleby na wytwarzanie się skupień strukturalnych;
2. wpływu wilgotności gleby na mechaniczną trwałość powstałej budowy strukturalnej oraz na zdolność i siłę utrzymywania wody przez glebę w tych warunkach układu cząsteczek;
3. trwałości utrzymania wilgoci przez poszczególne agregaty glebowe, w warunkach zmieniającego się uwilgotnienia;
4. wpływu sposobu mechanicznego traktowania gleby (rozcieranie, mieszanie) na trwałość utrzymywania przez nią wody oraz na trwałość struktury.

Do doświadczenia użyto 9 różnych gleb, które badano przy różnym stopniu uwilgotnienia i w różnych temperaturach. Próbki gleb uwilgotniano do określonej %-ej zawartości wody; otrzymane w ten sposób próbki masy glebowej wysuszono na powietrzu, rozbijano ostrożnie drewnianym walcem i przesiewano przez sita o otworach 0.3 mm. W ten sposób z badanej masy glebowej otrzymano różne frakcje strukturalne. Wyniki orjentacyjne tych doświadczeń podane są w tablicach i wykresach, na podstawie których autorzy wyprowadzają następujące wnioski:

1. Możliwem jest sztuczne otrzymanie struktury gleby, przyczem trwałość tej budowy nie ustępuje strukturze naturalnej.

2. Ustalono zależność pomiędzy stopniem wilgotności a możliwością otrzymania sztucznej struktury.

3. Ustalono, że trwałość mechanicznej struktury oraz trwałość utrzymania wody daje się uzyskać tylko w pewnych granicach uwilgotnienia. Na tej zasadzie wprowadzają autorzy pojęcie „wilgotności tworzenie się struktury", rozumiejąc pod tem terminem taką zawartość wilgoci w glebie, która powoduje tworzenie się najbardziej trwałej struktury.

4. Z całości przeprowadzonych doświadczeń wynika, że należy rozróżniać czynniki powodujące tworzenie się sztucznej struktury i czynniki utrzymujące jej trwałość. Do pierwszych zalicza się sposób mechanicznego oddziaływania na glebę w określonych warunkach uwilgotnienia, do drugich: — mechaniczny skład gleby, zawartość próchnicy, skład pochłoniętych zasad a między innemi, zawartość pochłoniętego wapnia.

Kierunek dalszych badań powinien być według autorów następujący: a) ustalenie zależności pomiędzy „wilgotnością tworzenia się struktury" a wodnemi własnościami gleby; b) ustalenie zależności stopnia plastyczności gleby od jej cech wodnych; c) określenie „wilgotności tworzenia się struktury" dla zasadniczych typów i podtypów gleb; d) badanie możliwości chemicznego oddziaływania na glebę, w celu powiększenia trwałości utrzymania przez nią wody przy określonej strukturze (zwłaszcza należy zwrócić tutaj uwagę na badania wpływu różynch nawozów). *L. Królikowski*, Poznań.

21. **H. W. Lohse i G. N. Ruhnke.** „*Studies on Readily Soluble Phosphate in Soils. II. The Vertical Distribution of Readily Soluble Phosphate in Some Rrepresentative Ontario-Soils*". [Badanie nad fosforanami łatworozpuszczalnemi w glebie. II. Rozmieszczenie profilowe rozpuszczalnego fosforu w kilku ważniejszych typach gleb Ontario]. Soil Sc. 35, 459—68 (1933).

Auorzy podają wyniki oznaczeń łatworozpuszczalnego fosforanu w różnych warstwach gleb dziewiczych i uprawnych, brunatnych gleb leśnych i bielic Ontario.

Oznaczenia wykazały, że ilość fosforanu łatworozpuszczalnego w różnych warstwach ziemi jest różna. W wielu glebach znaleziono znaczne jego ilości w niższych warstwach, co posiada duże znaczenie w uprawie roślin głębiej zakorzenionych, jak lucerna, buraki cukrowe i t. p.

Wyniki badań można streścić następująco: 1) Piasczyste gleby dziewicze (bielice) oznaczają się b. małą zawartością łatworozpuszczalnego fosforu i to we wszystkich poziomach, włącznie ze skalą macierzystą. 2) Gliniaste bielice zawierają o wiele więcej łatworozpuszczalnego fosforu i to we wszystkich warstwach, mimo iż posiadają one reakcję kwaśną i zostały silnie wyługowane. Uderza też duża zawartość fosforu w skale macierzystej. 3) Dziewicze brunatne gleby

leśne wykazują we wszystkich poziomach tą samą naogół zawartość fosforu co bielice gliniaste. 4) Uprawne brunatne gleby leśne odznaczają się wysoką zawartością łatworozpuszczalnego fosforanu w niższych warstwach. Doświadczenie wykazało, że brak dla roślin fosforu w glebach Ontario zaznacza się wtedy, gdy następujące po sobie warstwy zawierają go poniżej 30 mg na 1000 g gleby. Oznaczanie przyswajalnego fosforu przeprowadzono metodą podaną w I pracy autorów.

Z. *Nowakowska*, Poznań.

22. **N. P. Remiezow** i **M. M. Własowa.** „*Nieskolko danych o pogłoszczenii poczwoj anjonów*“. [Nieco danych o pochłanianiu anjonów przez glebę]. P o c z w o w i e d. N. 2, 1934, str. 202.

Autorzy, chcąc zbadać zachowanie się niektórych anjonów, wprowadzanych do gleby z nawozami, przeprowadzili doświadczenie nad sorbowaniem przez glebę anjonów: Cl, SO_4 i PO_4.

Próbki pobrano z poziomu próchnicznego i iluwjalnego gleb: 1) bielicy darniowej, 2) czarnoziemu zdegradowanego i 3) czerwonoziemu.

Na wstępie autorzy omawiają amfoteryczny charakter pochłaniającego kompleksu glebowego i jego znaczenie w uwzględnionych glebach.

Badania przeprowadzono przy różnym pH i różnej koncentracji wprowadzonych anjonów oraz na glebach wysyconych całkowicie jonami — H. W doświadczeniu nad pochłanianiem anjonu PO_4 użyto gleb wysyconych jonami sodu (Pochłanianie anjonów SO_4 i PO_4 badano tylko w bielicy darniowej i czarnoziemie zdegradowanym).

Na podstawie otrzymanych wyników autorzy wyprowadzają następujące wnioski:

Anjon Cl nie był pochłaniany przez gleby: bielicę darniową i czarnoziem zdegradowany, i to niezależnie od stężenia jonów wodorowych i wysycenia tych gleb jonami — H.

Anjon SO_4 również nie był pochłaniany przez bielicę darniową i czarnoziem zdegradowany, a nawet znajdowano go w roztworze więcej niż wprowadzono. W glebach nasyconych jonami H zachodziło dodatnie pochłanianie anjonu SO_4, a zwłaszcza w iluwjalnym poziomie gleby bielicowatej.

Anjon PO_4, w odróżnieniu od Cl i SO_4, był pochłaniany w warunkach odczynu alkalicznego, jak również i przy usunięciu Ca i Mg (które mogą tworzyć z PO_4 związki nierozpuszczalne). Przy całkowitem wysyceniu kompleksu pochłaniającego tylko przez Na lub H również zachodziła sorbcja anjonu PO_4.

Pochłanianie anjonu PO_4 przez gleby można tłomaczyć nietylko chemicznem wiązaniem go z Ca i Mg, zawartych w pochłaniającym kompleksie glebowym, ale i tem, że jon PO_4 wchodzi bezpośrednio w związek z pochłaniającym kompleksem. Wyjaśnienie charakteru powstającego związku wymaga dalszych badań.

Anjon Cl pochłaniany był energicznie przez czerwonoziem, przyczem pochłanialność jego wzrastała wraz z zwiększeniem zakwaszenia gleby. *L. Królikowski*, Poznań.

23. **M. Kling, O. Engels.** „*Beziehungen zwischen den Reaktionsverhältnissen der Böden und dem Gehalt derselben an wurzellöslicher Phosphorsäure und wurzellöslichem Kali.*“ [„Zależność własności odczynowych gleb od zawartości w nich przyswajalnego fosforu i potasu“]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B, Bd. 12. 1934.

W literaturze spotykamy dane stwierdzające zależność zachodzącą między odczynem gleb a zawartością w nich fosforu i potasu, których przyswajalność dla roślin oznaczona jest na podstawie metod badania żyzności gleby, zwłaszcza na podstawie metody Neubauer‘a.

Autorzy przytaczają wyniki swoich prac, otrzymanych przez równoległe zbadanie 166 próbek glebowych, w odniesieniu do odczynu oraz zawartości w nich potasu i fosforu, określonego metodą Neubauer‘a.

Co się tyczy zależności pomiędzy odczynem gleby i zawartością w niej przyswajalnego dla roślin P_2O_5, to z danych autorów wynika, że gleby kwaśne (pH poniżej 5.5) a także gleby alkaliczne wykazują stosunkowy brak przyswajalnego fosforu. Wynik ten zgodny jest więc naogół z wynikami dotychczasowych danych literatury.

Stosunki podobne zachodzą również, choć nie tak wyraźnie zaznaczone, między odczynem gleby a zawartością w niej K_2O (wedł. Neubauer‘a).

Z danych autorów wynika, że gleby alkaliczne i obojętne, a także bardzo słabo-kwaśne, wykazują większą zawartość rozpuszczalnego K_2O, w porównaniu z glebami kwaśnemi, które charakteryzują się niską zawartością K_2O.

Liczbowe dane przytoczone przez autorów są następujące:

% próbek glebowych wykazujących mg P_2O_5 (podł. Neubauer‘a)

pH	Ilość próbek glebowych	0—3.9	4—7.9	8—11.9	12—15.9	powyżej 16
7—6	78	18.0%	43.6%	26.9%	7.5%	4.0%
6—5.5	23	17.4 „	43.4 „	30.4 „	4.4 „	4.4 „
5.5—5.0	24	37.6 „	29.1 „	29.1 „	4.2 „	0 „
5.0—4.0	41	30.9 „	44.2 „	21.5 „	2.4 „	4 „
Suma	166					

% próbek glebowych wykazujących:

pH	mniej niż 25 mg K_2O (podł. Neubauera)	powyżej 25 mg K_2O
7—6	24.4	75.6
6—5.5	21.9	78.1
5.5—5.0	29.2	70.8
5.0—4.0	73.8	26.2

F. T., Poznań.

24. **E. Ungerer.** „*Austauschreaktionen schwer löslicher Karbonate mit Permutit*". [Reakcja wymiany trudnorozpuszczalnych węglanów z permutytem]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. A, 27, 68—73 (1933).

W poprzednich pracach (Kolloid-Zeitschrift 48, 237, 1929; 52, 227, 1930), badając reakcje zachodzące między trudnorozpuszczalnemi trójzasadowemi fosforanami Li, Mg, Ca, Ba, Sr, siarczanami Ba i Ca a jednowartościowym permutytem, stwierdził autor wzrost rozpuszczalności tych ciał, co było wynikiem wymiany katjonów między permutytem a badanym trudnorozpuszczalnym związkiem.

W niniejszej pracy badał autor reakcję zachodzącą między $CaCO_3$, względnie $BaCO_3$, a permutytem Li, względnie NH_4 i K. Zawiesinę $CaCO_3$, względnie $BaCO_3$, w wodzie (2 milimole w 100 cm^3 H_2O) wytrząsano przez 2 godziny ze wzrastającemi ilościami permutytu i oznaczano w przesączu (sączek membranowy) wymienione katjony. Reakcja zachodziła w myśl reguł wymiany zasad (katjonów) i następowało tworzenie się rozpuszczalnego węglanu alkalicznego według równania



$$K_2 \text{ — permutyt} + CaCO_3 \rightarrow Ca \text{ — permutyt} + K_2CO_3.$$

W miarę wzrastających ilości permutytu zwiększa się ilość wytworzonego węglanu alkalicznego do pewnego maksimum. Dzięki dodaniu np. permutytu litowego (4 gr) rozpuściło się 62,5% $CaCO_3$ znajdującego się w zawiesinie. Dla wymiany katjonów permutytu (Austausch) ważny jest szereg Li — NH_4 — K, to znaczy najłatwiej wymieniony zostaje Li, najtrudniej K; dla wejścia katjonów do permutytu (Eintausch) Ba — Ca. Proces wymiany katjonów posiada wielkie znaczenie dla powstawania węglanów metali alkalicznych w glebach; nim tłumaczy się występowanie w glebie sody po powodziach morskich, względnie po nawożeniu nawozami, zawierającemi sole sodowe. *K. Boratyński*, Poznań.

25. **S. J. Suszko.** „*Chimiczeskije i fiziczeskije swojstwa solanczakowych poczw i sołonowcow*". [Chemiczne i fizykalne własności gleb słonych, „sołonczakow" i „sołonowcow"]. Poczwowied. N. 1, 1934, str. 99.

Autor podaje obszerny materjał dotyczący badań nad chemicznemi i fizycznemi własnościami wymienionych gleb, występujących w rejonach: ujścia rzeki Wołgi, Kaukazu, Zakaukazu i szeregu punktów środkowej Azji.

Na podstawie otrzymanych danych autor wyprowadza następujące wnioski:

1. Zasadniczą klasyfikacyjną cechą gleb „sołonczakowych" jest rodzaj zawartych w nich łatworozpuszczalnych soli.

2. Kształtowanie się gleb typu „sołoncow“, w południowych rejonach (gdzie gleby te zalegają na skałach węglanowych), jest rezultatem procesu wyługowania „sołonczakow“ głównie z chlorków.

3. Przy scharakteryzowaniu „sołonczaków“ należy uwzględniać jako charakterystyczną cechę tych gleb, zdolność ich do ewentualnego przekwaszenia w gleby typu „sołoncow“.

4. Ustalenie „sołoncowatych“ własności gleb zasolonych na podstawie ich alkaliczności może spowodować wnioskowanie błędne, gdyż alkaliczność nie jest cechą pewną. *M. Kwinichidze*, Poznań.

26. **N. Dhar, A. Bhattacharya** i **N. Biswas.** „*Photonitrification in Soils*“. [Fotonitrifikacja w glebie]. Soil Sc. 35, 281—84 (1933).

Już w poprzednich publikacjach (Soil. Sc. *31*, 379 (1931) i J. Ind. Chem. Soc. *9* (1932) wykazali autorzy, proces nitrifikacji w glebie polega głównie na utlenianiu soli amonowych na azotyny w powietrzu wobec światła. Innemi słowy nitrifikacja związków amonowych, zawartych w glebie, specjalnie w krajach tropikalnych, jest natury raczej fotochemicznej niż bakterjologicznej. Obecna publikacja zawiera wyniki doświadczeń nad nitrifikacją dokonaną przez słońce.

Ziemię pobraną z głębokości 9 cali i przesianą przez sito o 1 mm otworach, wysuszono na powietrzu w t. 30^0. 200 g tej ziemi wymieszano z 20 g soli amonowych i 750 cm^3 wody; włożono: 1) do naczynia glinianego, 2) szklanego (każde o pojemności 4000 cm^3) i wystawiono na działanie słońca. Do naczyń tych dolewano codziennie wody, w celu wyrównania ubytku przez parowanie. Naczynia ważono co tydzień w celu utrzymania stałej wagi. Przed każdem wystawieniem na działanie słońca ziemię dobrze wstrząsano. Równocześnie wykonano ślepe próby. W tym celu pokryto naczynie szklane cienką warstwą czarnej emalji japońskiej a garnki gliniane cienką pokrywą pociągniętą również emalją japońską. Naczynia te wystawiano na słońce tak aby miały jednakową temperaturę jak i poprzednie.

Po ukończonem naświetlaniu (przez 700 godz. w miesiącu maju, czerwcu i lipcu) brano próby (50 g) i oznaczano w nich amonjak przez destylację z KOH. Równocześnie oznaczono w innej próbie zawartość azotu.

Wyniki badań. Zbadano zachowanie się chlorku amonowego, siarczanu amonowego i fosforanu amonowego. Najsilniej utlenia się fosforan amon. (89%), mniej chlorek (80%), najmniej siarczan (13,2%). W przeciwieństwie do tego, próby ślepe wykazały bardzo słabą nitrifikację. Rzecz równie ciekawa, że i próby wykonane na glebie sterylizowanej (przez ogrzewanie w ciągu 48 godz. w t. 150^0) dają praktycznie te same rezultaty, co i na glebie niesterylizowanej (86%).

Należy wspomnieć, że sole amonowe w glebie utleniają się fotochemicznie na azotyny a nie na azotany.

Mocznik zmieszany z glebą i naświetlany przez 540 godz. w tych samych warunkach również silnie ulega analogicznemu procesowi fotochemicznemu. *A. Nowakowski*, Poznań.

27. **M. Düggeli.** *Der Wert der Bodenimpfung nach dem heutigen Stande unseres Wissens.* [Znaczenie szczepienia gleby]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B, Bd. 12, 1933.

W procesach zachodzących w glebach drobnoustroje odgrywają doniosłą rolę. Biologiczne ożywienie gleby, drogą szczepienia w niej pożytecznych drobnoustrojów, przeprowadzamy przez doprowadzenie do gleby produktów nawozowych, bogatych w drobnoustroje, względnie przez szczepienie gleby wyhodowanemi kulturami czystemi lub mieszanemi.

W produktach nawozowych, jak obornik, komposty, gnojówka, wprowadzamy znaczne ilości drobnoustrojów.

Przyjąć można, że w oborniku ilość drobnoustrojów wynosi do 2,5 kg masy mikroorganizmów na 100 kg obornika. Przyjmując, że tylko 10% tych drobnoustrojów znajdzie możność dalszego rozwoju w glebie, widzimy, że nawożenie obornikiem musi być ważnym środkiem szczepienia gleby. Trzeba mieć wszakże na uwadze, że drobnoustroje obornika przystosowane są do warunków życia, zachodzących w oborniku, a więc drobnoustroje te tylko częściowo znaleść mogą możność dalszego rozwoju w glebie. Przy stosowaniu kompostu kwestja zachodzi o tyle inaczej, że zawarte w nim drobnoustroje z natury rzeczy są znacznie więcej przystosowane do warunków życia w glebie.

Co się tyczy sztucznych szczepionek, to rozróżniamy szczepionki właściwe dla roślin motylkowych oraz szczepionki przeznaczone dla pozostałych roślin.

Skutkowanie szczepionek roślin motylkowych występuje w następujących okolicznościach: 1) przy uprawie motylkowych na nowinach, na których nie uprawiano dotychczas motylkowych, 2) przy uprawie motylkowych dotychczas na odnośnych polach nieuprawianych, 3) o ile na danym polu przez dłuższy czas nie była uprawiana dana roślina, 4) o ile dana roślina motylkowa, nawet dostatecznie nawieziona składnikami mineralnemi, wykazywała słaby rozwój brodawek korzeniowych, 5) o ile fizykalne lub chemiczne własności danej gleby nie odpowiadają danej roślinie motylkowej, 6) o ile na danym polu plony motylkowych obniżają się z oznakami „zmęczenia gleby", 7) przy uprawie koniczyny czerwonej która źle przezimowała, 8) po przeprowadzeniu na glebie meljoracji, wapnowania, regulówki etc.

Do szczepienia gleb w wymienionych powyżej warunkach zastosować można albo glebę z pola, na którym odnośna roślina motylkowa dobrze się udaje, albo też kupne szczepionki, jak np. Nitragina, Azotogen itp.

O celowości zastosowania danej szczepionki należy się przekonać drogą doświadczenia polowego, przeprowadzonego na małych parcelach.

O ile szczepienie rślin motylkowych i skutkowanie szczepionek dla tych roślin uważać można za dostateczne dla praktyki wyjaśnione, o tyle z drugiej strony, stosowanie szczepionek pod rośliny niemotylkowe niema jeszcze odpowiednich podstaw. Preparatów w handlu znajduje się kilka jak np. Nitragina U, Alinit, Ammoniogen, Chilinit itp.

Zanim kwestja stosowania podobnych szczepionek pod rośliny niemotylkowe nie zostanie zbadaną nie jest wskazanem ich stosowanie.

F. T. Poznań.

III. Gleba i roślina.

28. **S. S. Manko.** *Wlijanije reakcji poczwy na razwitije sacharnoj swiokły w swiazi s bufernym diejstwijem poczw.* [Wpływ odczynu gleby na rozwój buraków cukrowych w związku z własnościami regulującemi gleb]. Chim. Soc. Zieml. N. 3, 1934, s. 28.

Praca autora zawiera wyniki doświadczeń wazonowych nad wpływem różnych wartości pH na plon i jakość buraków cukrowych, w zależności od silniej lub słabiej zaznaczonych regulujących zdolności gleb.

Do doświadczeń użyto trzy gleby: piasczystą, o słabszych zdolnościach regulujących, szarą leśno-stepową i czarnoziem zdegradowany, o własnościach regulujących silniej zaznaczonych. Wszystkie gleby otrzymały pełne nawożenie. Badano wpływ następujących wartości pH: 4., 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5 i 8.0. Poszczególne wartości pH uzyskiwano zapomocą dodawania CaO lub H_2SO_4.

Streszczając wyniki przeprowadzonych doświadczeń zaznacza autor, że odczyn gleby optymalny dla rozwoju roślin jest zależny od sorbującego kompleksu glebowego, który z kolei stanowi o regulujących własnościach danej gleby. Na glebach o słabszych zdolnościach regulujących optymalny odczyn więcej zbliża się do obojętnego niż na glebach o silniej zaznaczonych własnościach regulujących. Określenie więc granic optymalnego odczynu dla jakiejkolwiek rośliny może być miarodajne tylko dla danej ściśle określonej gleby.

W doświadczeniach stwierdzono, że w burakach uprawianych na glebach o słabszych zdolnościach regulujących, zmniejsza się zawartość cukru, wzrasta natomiast zawartość azotu ogólnego.

A. Byczkowski, Poznań.

29. **V. E. Spencer and Rob. Stewart.** *Phosphate Studies: I Soil penetration of Some organic and inorganic phosphates.* [Studja fosforowe: I wędrówka fosforu w glebie, w niektórych związkach organicznych i mineralnych]. Soil. Sc. 1934, V. 38, N 1, str. 65.

Na wstępie tej obszernej publikacji autor zastanawia się nad pojęciem dostępności fosforu dla roślin. W warunkach naturalnych do-

stępność ta wygląda zupełnie inaczej niż w laboratorjum, gdyż fosfor może znajdować się w glebie nawet w pobliżu korzeni roślin, a jednocześnie może być niewykorzystany przez rośliny, z tego powodu, że nie znajduje się w promieniu działalności korzeni. Celem tej pracy było zbadanie najkorzystniejszego dla roślin rozmieszczenia fosforu w glebie. Autorowie przychodzą do wniosku, że przy nawożeniu fosforem należy przyjąć pod uwagę stopień rogałęzienia systemu korzeniowego danej rośliny i odpowiednio do tego dostosować nawożenie.

A. M. Warszawa.

30. **H. J. Hasper.** „*The easily soluble phosphorus content of soil as determined by electrodialysis extraction with dilute acid solutions, and crop response to fertilization*". [Przyswajalność fosforu glebowego a zawartość fosforu oznaczonego zapomocą elektrodializy i ekstrakcji roztworami rozcieńczonych kwasów]. Soil Sc. 35, 1—16 (1933).

Próbki gleby badane były laboratoryjnie na zawartość fosforu metodą elektrodializy i za pomocą ekstrakcji rozcieńczonemi kwasami. Równolegle do powyższych oznaczeń laboratoryjnych, badano dane gleby co do reagowania ich na nawożenie fosforowe przy uprawie roślin: bawełny, owsa, koniczyny, soji, lucerny i pszenicy.

Rezultaty oznaczeń. Zbadano 83 prób gleb i szereg minerałów fosforowych. Zachodził ścisły związek między ilością fosforu określoną na podstawie elektrodializy a wydajnością plonów: w większości wypadków ziemie, które zawierają więcej niż 30 g/1000 łatwo rozpuszczalnego fosforu nie wymagają nawożenia fosforowego. W wypadku metody Truog'a nieliczne gleby reagowały w sposób wyraźny na nawożenie fosforowe, o ile ilość rozpuszczonego fosforu wynosiła ponad 20 g/1000. Metoda Bray'a okazała się mniej dokładna od innych.

Badania nad rozpuszczalnością fosforytów zapomocą elektrodializy wykazały, że fosforany żelaza i glinu są mniej rozpuszczalne aniżeli fosforany wapnia. (Badano również szereg innych minerałów zawierających fosfor).

Gleby o znacznej ilości ciał próchnicznych, przy małej zawartości łatworozpuszczalnego fosforu, mogą dawać dość wysokie plony, mając do dyspozycji fosfor powstały wskutek mineralizacji fosforu organicznego. *Z. Nowakowska*, Poznań.

31. **H. J. Snider.** *The Solubility of Phosphorus in Soils from Some Illinois Experiment Fields.* [Rozpuszczalny fosfor w glebach Stacji Doświadczalnej Illinois]. Soil Sc. 1934, V. 38, N. 6, str. 471.

Badania przeprowadzono w trzech kierunkach: 1) oznaczenia zawartości rozpuszczalnego fosforu na poletkach nawożonych i nie nawożonych, 2) określenia zdolności sorbcyjnych gleb względem fosforu, 3) wpływu nawożenia fosforanu na roślinność. Zawartość rozpuszczal-

nego fosforu w glebach oznaczono metodą Truog'a. Na zasadzie swych badań autor przychodzi do wniosku, że sorbcja fosforu i zawartość rozpuszczalnego fosforu w glebie zależy przedewszystkiem od zawartości wapna. Gleby zasobne w kwas fosforowy a nie zawierające wapna sorbowały do 30% fosforu, podczas gdy dla gleb o małej zawartości kwasu fosforowego, lecz o pewnej zawartości wapna, procent sorbcji wynosił 55%; wreszcie dla gleb ubogich w kwas fosforowy i wapno — 50%. *A. M.* Warszawa.

IV. Gleba i nawożenie.

32. **G. Barthel.** „*Der Einfluss einer feldmässigen K_2O- und P_2O_5-Düngung auf die Mikroorganismentätigkeit im Boden und die Beziehungen dieser zu den Felderträgen*". [Wpływ nawożenia K_2O i P_2O_5 w warunkach polowych na działalność drobnoustrojów w glebie oraz ich stosunek do wysokości plonów]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. B. 3, 102, 1934.

Badano natężenie procesów mikrobiologicznych w glebie z pola doświadczalnego, na którem przez kilka lat stosowano N. P. K. według tego samego planu. W przeważnej ilości próbek czynność biologiczna drobnoustrojów (wytwarzanie CO_2, rozkład cellulozy, wiązanie wolnego azotu) na parcelach z pełnem nawożeniem mineralnem była słabsza niż przy braku potasu lub fosforu. Dokładna jednak analiza wyników wykazała, że weszły tu w grę czynniki uboczne, jak odczyn gleby i zawartość w niej organicznego węgla. Po uwzględnieniu tych czynników okazało się, że zarówno nawożenie potasowe, jak i fosforowe, na życie mikroorganizmów gleby nie wywierają wpływu ani dodatniego, ani ujemnego.

Pomiędzy wysokością plonów a natężeniem badanych procesów mikrobiologicznych zależności nie znaleziono.

K. Miłkowski, Poznań.

33. **O. de Vries, W. C. Visser.** „*Über die Änderungen im pH des Bodens bei fortgesetzter Düngung mit einigen Stickstoffdüngern*". [Zmiany odczynu gleb przy stałem nawożeniu różnemi formami nawozów azotowych]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B., Bd. 36 H. 1/2, 1934.

Badania nad zmiaanmi pH gleb pod wpływem różnego nawożenia azotowego prowadzone są w Holandji od kilkunastu lat. Zmiany odczynu gleb są wypadkową: fizjologicznej reakcji danej soli, własności regulujących gleb, procesów wymywania i sorbcji. Sole amonowe specjalnie zakwaszająco oddziaływać mogą także naskutek nitrifikacji

grupy NH_4. Sumujące oddziaływanie pewnego nawozu azotowego, stosowanego w ciągu dłuższego czasu, zależy od czynnika

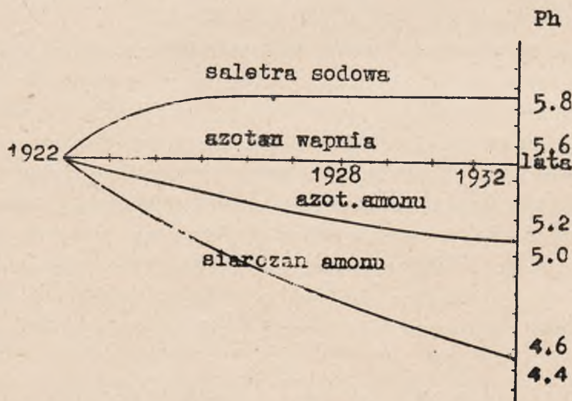
$$Q = \frac{\text{roczna dawka N}}{\text{ilość próchnicy na ha}}$$

Im Q większe, tem większe zakwaszenie wywoływać może stosowanie soli amonowych, względnie tem większe zalkalizowanie powstanie pod działaniem $NaNO_3$.

Nawozy typu saletry wapniowej, względnie mocznika, praktycznie nie oddziaływują na zmiany PH gleby. Najsilniej alkalizuje $NaNO_3$, najsilniej zakwasza siarczan amonowy; azotan amonowy zakwasza w stopniu mniejszym niż siarczan amonowy.

W pracy przytoczone jest kilka tablic liczbowych oraz szereg schematycznych wykresów ilustrujących powyższe zależności.

Załączony wykres przedstawia szematyczne porównawcze oddziaływanie różnych połączeń azotowych, stosowanych jako nawóz przez szereg lat, na odczyn gleby.



W wykresie tym przyjęto, że saletra wapienna nie powodowała zmian Ph gleby przy stosowaniu jej od roku 1922 do 1932; saletra sodowa, jak widzimy, z biegiem lat powodowała pewne zalkalizowanie ziemi; saletra amonowa wywoływała lekkie zakwszenie ziemi; siarczan amonowy powodował stosunkowo największe obniżenie wartości Ph gleby przy stsowaniu bez przerwy w ciągu lat 1922—1932.

F. T., Poznań.

34. **R. Balks, P. Rintelen.** *Über die Reaktionsänderungen im Boden durch physiologisch-saure und physiologisch-alkalische Düngung.* [O zmianach reakcji gleby pod wpływem fizjologicznie - kwaśnego i fizjologicznie-alkalicznego nawożenia]. Landw. Jahrb. (393—399) 1934.

Badano wpływ siarczanu amonu i saletry wapniowej na zmianę odczynu roztworu glebowego, stosując wyżej wymienione nawozy pod

owies i jęczmień jary. Doświadczenia wykazały, że zmiana reakcji odczynu roztworu glebowego, pod wpływem późnego nawożenia azotowego, zaznaczyła się najbardziej w sferze sajsilniejszego rozwoju systemu korzeniowego. Obserwacje powyższe zgadzają się z poglądem, że zmiana reakcji, przy nawożeniu poszczególnemi nawozami, następuje naskutek rozkładu soli nawozowej i sorbcji jednego ze składników tej soli (katjonu lub anjonu). Reszta soli pozostaje w glebie i zależnie od zdolności buforowej danej gleby, wpływa w mniejszym lub większym stopniu na reakcję roztworu glebowego. Dalsze badania, przeprowadzane ulepszoną metodą, — w toku.

T. Kosiński, Poznań.

35. **I. Gamkrelidze.** „*Potrebnost w borie izwiestkowanych podzołow*“. [Zapotrzebowanie wapnowanych bielic względem boru]. Chim. Soc. Zieml. N. 10 — 1934, s. 50.

Referowana praca zawiera wyniki badań autora nad nawozowem działaniem boru, manganu oraz mieszaniny sześciu mikroelementów (B, Mn, F, J, Zn i Cu) na glebach świeżo i dawniej wapnowanych oraz niewapnowanych. Celem tych badań było wyświetlenie kwestji, czy mikroelementy mogą usunąć występujący nieraz niekorzystny wpływ wapnowania oraz czy mogą inaktywować na niektórych nieurodzajnych glebach działanie nawozowe N. P. K. Badania przeprowadzono w kulturach wazonowych z gorczycą na glebie piaszczystej i gliniastej. Nawożenie mikroelementami stosowano w dwóch dawkach: przed siewem i w czasie kwitnienia, przy podstawowem nawożeniu $/NH_4/_2SO_4$ i KH_2PO_4.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń autor stwierdza, że bor jest dla roślin składnikiem niezbędnym. Przy braku tego składnika w podłożu rośliny nie mogą rozwijać się normalnie i nie wytwarzają nasion. Niekorzystne działanie wapnowania przy wysokich dawkach wapna polegać może między innemi na przeprowadzeniu boru w formę nieprzyswajalną. Zastosowanie w tych wypadkach nawożenia borowego całkowicie usuwa niekorzystny wpływ wapna. Autor przypuszcza, że mniejsza urodzajność gleb alkalicznych polega na braku dostatecznych ilości boru w glebie. Świeżo — i dawniej wapnowane bielice wymagać mogą nawożenia borem, przyczem na glebach lżejszych wymagania te występują już nawet przy niezbyt wysokich dawkach wapna. Nawozy mineralne nie wykazują niekiedy działania, jeśli w roztworze glebowym niema dostatecznych ilości boru. Efekt nawozowy boru zależy od odczynu, ilości wapna oraz formy nawożenia azotowego. W doświadczeniach na glebie piaszczystej niewapnowanej bor wpływał ujemnie podczas gdy na tejże glebie, ale wapnowanej, wpływ ten był wyraźnie korzystny. Różnice te tłomaczy autor większą ruchliwością boru glebowego przy odczynie kwaśnym, naskutek czego dalsze doprowadzanie tego składnika wpływało już toksycznie.

W oddzielnych doświadczeniach badano wpływ $/NH_4/_2SO_4$ względnie $Ca/NO_3/_2$ na efekt nawozowy B i Mn na glebach wapnowanych. Zastosowanie azotu w formie $Ca/NO_3/_2$ stwarzało korzystne warunki dla działania boru, natomiast przy zastosowaniu $/NH_4/_2SO_4$, działanie boru było niewidoczne. W niektórych wypadkach na glebach przewapnowanych dodatnie działanie wykazywał nietylko bor, lecz i mangan.

Na zakończenie zaznacza autor, że wysokie dawki wapna przy równoczesnem zastosowaniu boru, względnie boru i magnezu, wywierają wyraźnie dodatni wpływ na plon. *A. Byczkowski*, Poznań.

36. **P. Boischot.** *Contribution à l'étude des réactions du superphosphate dans les sols calcaires.* [Przyczynek do poznania reakcji superfosfatu w glebach wapiennych]. An. Agr. 1934, 77—85.

Przy uwstecznianiu się fosforanu jednowapniowego w obecności wapna powstają nietylko fosforany dwu- i trójwapniowe, lecz również pewne przejściowe związki fosforanów, które zostały wyodrębnione w postaci galaretowatej masy jako fosforany Berceliusa. Stanowią one przejście pomiędzy fosforanem dwu- i trójwapniowym.

Celem niniejszej pracy było ustalenie: 1) czy tego rodzaju fosforany powstają również przy nawożeniu superfosfatem wapiennej gleby; 2) w jakich warunkach i w jakim stopniu uwstecznia się fosforan galaretowaty w glebie wapiennej.

W tym celu zbadano rozpuszczalność fosforanu Berceliusa w wodzie zakwaszonej CO_2, w obecności wapna, oraz rozpuszczalność kwasu fosforowego w mieszaninie: superfosfat + gleba gliniasto-wapienna. Otrzymano następujące wyniki: kwas fosforowy superfosfatu w glebie wapiennej przechodzi szybko w fosforan galaretowaty Berceliusa. Ten fosforan uwstecznia się następnie bardzo powoli na fosforan trójwapniowy. Uwstecznienie to nie jest całkowite i zależy od temperatury i wilgotności: im niższa temperatura i większa wilgotność, tem uwstecznienie jest wolniejsze. Z punktu widzenia praktycznego dadzą się wyciągnąć następujące wnioski: 1) kwas fosforowy superfosfatu w glebie wapiennej pozostaje w znacznej mierze w formie rozpuszczalnej w wodzie zakwaszonej CO_2; 2) uwstecznianie superfosfatu jest wolniejsze w zimie i na wiosnę, a szybsze latem, gdy temperatura jest wyższa a wilgotność mniejsza. *M. Wojtysiakowa*, Warszawa.

37. **Fritz Siebecke.** „*Bodenphysikalische Untersuchungen über den Einfluss von Bodenbearbeitung und Düngung auf den Zustand des Dahlemer Bodens*". [Badania zmian stanu fizykalnego gleby w Dahlem, spowodowanych obróbką i nawożeniem]. Landw. Jahrb. 610. 1934.

Omawiane doświadczenia miały na celu stwierdzenie wpływu uprawy i nawożenia na fizykalny stan gleb (gleba z okolic Dahlem koło Berlina). Wpływ ten został stwierdzony przy stosowaniu nastę-

pujących metod badań: 1) przyrządem Delilléa i 2) Sondy Meyerburg'a.

Przy pomocy metody Delille'a na glebie w Dahlem nie dało się stwierdzić wpływu nawozów azotowych na zwiększenie sumy przestworów wolnych natomiast stwierdzono silny wpływ a) uprawy + wapna oraz b) głębokiej uprawy bez Ca, na zwiększenie się tych przestrzeni.

Działki wapnowane wykazały największą objętość przestrzeni wolnych oraz najwyższą zdolność chłonną względem wody. Przy pomocy tego samego aparatu Delille'a dało się stwierdzić, że nawożenie organiczne, podawane w okresie wiosennym, również w znacznym stopniu wpływa na zwiększenie się przestworów wolnych.

T. Kosiński, Poznań.

V. Nawozy i nawożenie organiczne.

38. **I. P. Mamczenkow.** „*Sposoby chranienija swinogo nawozu i jego effektiwnost' w srawnienii s drugimi widami nawozu*". [Sposoby przechowania obornika świńskiego i jego efektywność w porównaniu z innemi obornikami]. Chim. Soc. Zieml. N. 8 — 1934, s. 18.

Autor podaje wyniki niektórych badań przeprowadzonych w latach 1932—1933 przez Naukowy Instytut nawożenia Z. S. S. R. nad sposobami przechowywania i nawozowem działaniem obornika świńskiego.

Analizy 50 próbek obornika z różnych rejonów Z. S. S. R. wykazały, że w oborniku świńskim znajduje się przeciętnie 35% rozpuszczalnego azotu w stosunku do azotu ogólnego, podczas gdy w dobrym oborniku końskim i krowim znajduje się odpowiednio 30 i 20%. Zawartość substancyj organicznych rozpuszczalnych w poszczególnych obornikach kształtuje się w sposób podobny. Co się tyczy metod przechowania, to badania wykazały, że przy luźnem przechowaniu obornika świńskiego następują ogromne straty suchej substancji i azotu: za 3½ miesiąca obornik stracił 47,% suchej subst. i 45,7% azotu. Metoda Krantz'a zmniejszyła straty suchej subst. do 40,3% i azotu do 38,8%. Najmniejsze wszakże straty stwierdzono przy zimnem, czyli zbitem przechowaniu obornika: 32% suchej subst. i 29,4% azotu. Niezależnie od sposobu przechowania, straty suchej substancji i azotu były wyższe przy oborniku świńskim niż końskim i bydlęcym.

Stosunek azotu amonowego do ogólnego w oborniku świńskim jest znacznie wyższy niż w bydlęcym, i nieco wyższy niż w końskim. Przy zimnem przechowaniu obornika świńskiego ilość azotu amonowego dochodzi do 40%, przy gorącym do 30% i przy luźnym do 13%, w stosunku do azotu ogólnego.

W dośw. z żytem i ziemniakami obornik świński wykazał wysoką wartość nawozową, nie ustępującą wartości obornika końskiego i znacznie wyższą od obornika bydlęcego. Najlepsze działanie wykazał

obornik 3—4 miesięczny, średnio rozłożony; natomiast obornik 10—12 miesięczny, silnie rozłożony, działał słabiej. Na glebach lekkich piaszczystych, w strefie dostatecznego uwilgotnienia, największe plony ziemniaków dawał obornik świeży. W suchej strefie klimatycznej lepsze działanie wykazał obornik stosowany bez przyorywania, bezpośrednio po zasiewie, względnie na śnieg; obornik przyorany wykazał działanie ujemne. Autor zaznacza, że w klimacie suchym, do stosowania bez przyorywki nadaje się obornik dobrze rozłożony.

W dośw. z gnojówką stwierdzono b. wysoką jej wartość nawozową pod oziminy, ziemniaki oraz słonecznik na silos. Zastosowanie 20 tonn gnojówki na ha zwiększało plon żyta o 53%, ziemniaków o 35% i słonecznika o 38,5%; przy 40 tonnach gnojówki odpowiednie zwyżki wynosiły 89%, 48,5% i 59%. *A. Byczkowski*, Poznań.

39. **J. A. Daji.** *The Decomposition of Green Manures in Soil.* [Rozkład nawozów zielonych w glebie]. Jour. of Agr. Sc. Vol. XXIV, r. 1934, str. 15—27.

Dla wyjaśnienia istoty procesów chemicznych, zachodzących przy rozkładzie nawozów zielonych w glebie, autor przeprowadził szczegółowe badania laboratoryjne. W tym celu użył on kilku różnych gatunków roślin, z uwzględnieniem stadjum rozwojowego, a mianowicie: młodej wyki, liści buraków cukrowych oraz gorczycy młodej i dojrzałej. Materjał roślinny wysuszono, zmielono i zmięszano z lekką piaszczystą glebą, w stosunku 5%. Tak przyrządzone mieszanki zwilżono do 15%, umieszczono w szalkach Petrie'go i pozostawiono w temperaturze pokojowej. Po upływie 4, 8, 15, 25, 45, 75 i 105 dni mieszanki analizowano szczegółowo, uwzględniając wszystkie rodzaje węglowodanów i związki azotowe. Różnice w składzie chemicznym materjałów wyjściowych oraz materjałów zebranych w różnych okresach rozkładu, doprowadziły autora do następujących wniosków.

Rozkład substancji roślinnej w glebie zależny jest od jej składu chemicznego, w szczególności zaś od stosunku związków azotowych do węglowodanów. Przy zwężaniu się stosunku azotu do węgla rozkład się przyśpiesza; przeciwnie przy nadmiarze węglowodanów — rozkład zostaje zahamowany. Zjawisko to jest ogólne, występujące u roślin motylkowych i niemotylkowych. Stąd też jasnem jest, że przy stosowaniu na nawóz zielony roślin stosunkowo młodych, rozkład ich będzie postępować szybciej niż roślin dojrzałych, odsetkowo uboższych w związki azotowe. Dalej, przy stosowaniu młodych roślin bogatych w związki azotowe, należy obawiać się strat w azocie, wielkość których jest zależna od zawartości azotu ogólnego i łatwo przyswajalnego. Straty te mogą jeszcze być zwiększone przez wyługowanie szybko powstających azotanów, które nie zdążą być pobrane przez rośliny następujące po zielonych nawozach. *J. Krotowicz*, Warszawa.

40. **Br. Tacke:** *„Torf als Dünger und Bodenverbesserungsmittel"*. [Torf jako nawóz i środek ulepszenia gleby]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B, XII, 1934, H. 1.

Pod względem działania użyźniającego rozróżniać należy torfy sorbcyjnie nienasycone oraz torfy sorbcyjnie nasycone. Działanie torfu w dużym stopniu zależy od stanu jego rozkładu. Masa torfowa wpływa na własności cieplne, strukturalne, wodne oraz zdolności sorbcyjne gleby. Substancja torfowa wzbogaca glebę w składniki pokarmowe i jest źródłem CO_2. Szybciej ulegają rozkładowi i wzmagają biologiczną czynność gleby masy torfowe sorbcyjnie nasycone. Azot zawarty w torfach w przeważnej ilości jest w połączeniach typu białek; ilości soli amonowych są nieznaczne; nitrifikacja w masie torfowej zachodzi powoli. W ciągu 2 lat masa torfowa umieszczona w korzystnych warunkach rozkładu wykazywała, że przy rozkładzie torfu sorbcyjnie nienasyconego około 1,5%, a przy rozkładzie torfu nizinnego około 3% ogólnego azotu przechodziło w formę azotanową.

Znaczny wpływ na szybkość przemian wprowadzonej do gleby masy torfowej wywiera jej stan uwilgotnienia. Koloidy humusowe pod wpływem przesuszenia w pewnej mierze przechodzić mogą w stan trudno pęczniejący i trudno ulegający rozkładowi.

Przy stosowaniu masy torfowej należy rozróżnić:

1. czy torf stosowano w stanie naturalnym,
2. czy torf przed wprowadzeniem do gleby poddano specjalnej przeróbce (doprowadzenie składników pokarmowych, szczepienie etc.).

Odnośnie stosowania masy torfowej w stanie naturalnym mamy do dyspozycji szereg wyników. W referowanej publikacji Tacke'go omówione są wyniki doświadczeń (wazonowych i polowych), przeprowadzonych nad zastosowaniem masy torfowej, jako środka użyźniającego pod poszczególne rośliny przez Geissler'a, Feilitzen'a, Herrmann'a, Krüger'a, Storpa i Krebs'a. Wspomniane doświadczenia przeprowadzano na glebach piaszczystych. Za wyjątkiem Krüger'a i Storp'a, na-ogół otrzymano wyniki dodatnie.

Co się tyczy stosowania masy torfowej uprzednio przerabianej z szeregiem różnie otrzymanych preparatów próchnicznych, to zauważyć trzeba, że odnośnych prób przeprowadzono bardzo wiele. Autor omawia niektóre z używanych preparatów, jak „humuskarbolineum", „humogen", „biomor", „humuform", „biohumus", „humunit", „sperkit", „guanol", „huminal".

Wyniki doświadczeń z ważniejszemi z tych preparatów wykazują niekiedy ich całkowitą bezwartościowość, względnie pewne wartości, o bliżej nieustalonej kalkulacji.

Praktyka rolnicza musi odczekać na wyniki ścisłych doświadczeń przeprowadzonych z określonemi preparatami. Obecnie wydaje się naj-

więcej celowem doprowadzenie do gleby masy torfowej w postaci ściółki, względnie części ściółki, stosowanej przy otrzymywaniu obornika. *F. T.*, Poznań.

41. **L. Meyer.** *Bericht über Versuche mit dem neuen Humusdünger „Nettolin"*. [Komunikat o doświadczeniach z nowym nawozem próchnicowym „Nettolinem"]. Landw. Versuchs-St., T. 118, s. 197.

Autor przedstawia wyniki kilku doświadczeń polowych i wazonowych, przeprowadzonych z „Nettolinem", sztucznym nawozem próchnicowym, coraz bardziej rozpowszechniającym się w południowych Niemczech; autor wykazuje pewną wyższość „Nettolinu" nad kompostem, nawozem zielonym, mączką kostną i innemi sztucznie sporządzonemi nawozami organicznemi. Doświadczenia polowe przeprowadził autor z burakami cukrowemi na glebie gliniastej, dość zasobnej w pokarmy mineralne. W doświadczeniach tych dało się stwierdzić m. i., że 20 q „Nettolinu" dało zbiór buraków o 96 q z ha większy niż plon uzyskany na glebie nienawiezionej; 200 q nawozu stajennego, w tych samych warunkach, zwiększyło plon buraków, w porównaniu do gleby nienawożonej tylko o 23 q z ha. Do doświadczeń wazonowych użył autor bardzo ciężkiej gleby gliniastej, ubogiej w pokarmy mineralne. W tych doświadczeniach „Nettolin" również okazał się lepszym od sześciu innych nawozów organicznych. W szczególności to się uwydatnia przy porównaniu z nawozem stajennym, gdyż plon uzyskany na „Nettolin'ie" był wyższy, niż nawet przy 10-ciokrotnie większej dawce stajennego nawozu. „Nettolin" jest produktem fabrycznego zhumifikowania torfu. Zawiera on 20% wody, a na pozostałość składają się: humus 60%, wapno 30% i po kilka % % P_2O_5 K_2O i N. Gotowy produkt zaprawiony jest dla konserwacji pewnym preparatem smołowcowym, który zarazem ma działać w glebie sterylizująco i selektywnie na florę bakteryj. „Nettolin" używany jest w wypadku intensywnie prowadzonych kultur ogrodniczych i przy pewnych specjalnych kulturach winnej latorośli. *M..*, Kraków.

42. **M. Popp** und **J. Contzen.** *Die Untersuchung und Beurteilung der Humusdüngemittel.* [Badania i ocena nawozów próchnicowych]. Landw. Versuchs-St. T. 120, s. 107.

Nawożenie wyłącznie mineralne nie jest wystarczające. Najwyższe plony można uzyskać, nawożąc glebę jednocześnie substancjami mineralnemi i organicznemi. Z powodu niedostatecznej ilości naturalnych nawozów organicznych produkuje się więc dzisiaj różnego rodzaju zastępcze nawozy organiczne, zwane ogólnie nawozami próchnicowemi. Autorzy podają i uzasadniają metody badań takich nawozów, a zarazem podają wytyczne dla oceny ich użyteczności i skuteczności w działaniu. Bardzo duży nacisk kładą autorzy na konieczność badania wpływu ma-

terji organicznej danego nawozu na przebieg nitryfikacji azotu, zawartego w glebie i w dodanym nawozie, oraz na konieczność badania przemiany tej organicznej materji w glebie. *Mn.*, Kraków.

43. **F. M. Crowther** and **Winifred E. Brenchley.** *The Fertilising Value and Nitrifiability of Humic Materials prepared from Coal.* [Wartość nawozowa i zdolność do nitrifikowania się materjałów humusowych otrzymanych z węgla]. Jour. of Agr. Sc., Vol. XXIV, 1934, str. 156—176.

W celu zużytkowania licznych pokładów węgla o małej wartości przemysłowej zaczęto produkować nowe środki nawozowe o charakterze próchnicowym, przez utlenianie sproszkowanego węgla kwasem azotowym w temp. 100°C. Powstający przytem kwas humusowy jego i sól amonowa i potasowa mają pełnić rolę nawozu przedewszystkiem azotowego, względnie azotowo-potasowego, posiadając ponadto zdolności stymulujące i polepszające fizykalne właściwości gleby. Dla sprawdzenia więc wartości nawozowej tych nowych środków użyźniających, podjęli autorzy szereg badań. Przeprowadzono badania laboratoryjne nad zdolnością nitryfikowania się kwasu humusowego i jego soli amonowej oraz założono doświadczenia wazonowe i polowe na różnych typach gleb i z różnemi roślinami. Dla porównania włączono do doświadczeń siarczan amonu, a przy polowych — również saletrę sodową.

W wyniku wszystkich badań otrzymano: 1) równowartościowość soli amonowej kwasu humusowego i siarczanu amonowego, o ile ilości zastosowanego azotu amoniakalnego są równe; 2) kwas humusowy okazał się nawozem azotowym trudno i powoli rozkładającym się. Powoduje on tylko nieznaczne i powolne nagromadzenie się azotanów i nieistotne zwyżki plonów różnych roślin; 3) o wartości nawozowej preparatów humusowych decyduje wyłącznie zawarty w nich azot amonowy. Azot organiczny w powyższych doświadczeniach okazał się małowartościowym. Również nie potwierdziły się przypuszczenia, przypisujące tym nawozom zdolności stymulujące i polepszające fizykalne właściwości gleby. *J. Krotowicz*, Warszawa.

VI. Nawozy i nawożenie mineralne.

44. **H. Pincas.** *La convertion de la cyanamide en cyanure.* [Zamiana azotniaku na cjanek]. Industr. Chim. et Phosph., 21, 1934, s. 413.

Wobec istniejących obecnie we Francji trudności zbytu dla azotniaku, a znacznego zapotrzebowania cjanków na rynku światowym, autor robi przegląd metod technicznych, stosowanych przy fabrykacji cjanków z azotniaku, oraz na podstawie rezultatów nowszych badań naukowych omawia przebieg reakcji. (Podaje literaturę).

S. L., Kraków.

45. **A. Gericke.** „*Untersuchungen über die Löslichkeit der Phosphor säure verschiedener Phosphate*“. [Badania nad rozpuszczalnością kwasu fosforowego różnych fosforanów]. Phosphorsäure 4, 494—499 (1934).

Artykuł polemiczny, wywołany ukazaniem się pracy F. Mach‘a i P. Lederle‘go (Zeitsch. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkunde A, 34, 32, 1934). Praca ta miała na celu zbadanie rozpuszczalności fosforanów, a szczególnie tomasyyn, w różnych rozpuszczalnikach oraz sprawdzenie niektórych wyników doświadczeń Wilhelmy‘ego.

Dyskutując wyniki doświadczeń Mach‘a i Lederle‘go, odmawia autor słuszności wnioskom (sprzecznym z wynikami Wilhelmy‘ego), jakie ze swych doświadczeń wysnuli Mach i Lederle.

1. Porównywanie tomasyny z fosforanami dwu- i trójwapniowemi, sporządzonemi w laboratorjum, oraz przenoszenie wniosków wysnutych z rozkładu i zachowania się tychże soli pod wpływem różnych czynników — na przemiany fosforanów tomasyny zachodzące w glebie, jak to uczynili Mach i Lederle, jest zdaniem autora niemożliwe.

2. Znaleziona przez Mach‘a i Lederle‘go w jednym przypadku większa, w drugim mniejsza rozpuszczalność w wyciągach glebowych fosforanu dwuwapniowego w porównaniu do tomasyny, nie uprawnia jeszcze (na skutek różnej zawartości wapnia w tych wyciągach) do zaprzeczenia słuszności założenia Wilhelmy‘ego przemiany czterofosforanu tomasyny na fosforan dwuwapniowy i wolny $Ca/OH/_2$, jaka zachodzi w glebie.

3. Znaną obserwację, jaką uczynili również Mach i Lederle, że roztwór, względnie sól kwasu krzemowego, podwyższa rozpuszczalność kwasu fosforowego fosforanów, nie można uważać, zdaniem autora, za „sprawdzenie“, stwierdzonego przez Gericke‘go i Wilhelmy‘ego, korzystnego wpływu kwasu krzemowego tomasyny na działanie fosforu w niej zawartego.

4. Mach i Lederle twierdzą, iż w roztworach kwasu cytrynowego znajduje się więcej rozpuszczonego kwasu fosforowego niż w wodzie, natomiast liczby ich wskazują, że rozpuszczalność ta zachodziła inaczej, a mianowicie była większą w wodzie niż w kwasie cytrynowym. *K. Boratyński*, Poznań.

46. **Tadeusz Kuczyński.** „*Sposoby przeróbki langbeinitu*“. Przem. Chem. (458—464) 1934.

Wymyty langbeinit wchodzi w rachubę jako surowiec do bezpośredniego otrzymania siarczanu potasu, kalimagnezji oraz siarczanu magnezu. Ponadto langbeinit, z punktu widzenia technicznego, można uważać jako surowiec dla jonu SO_4; z tego właśnie względu langbeinit może być przerabiany zupełnie podobnie jak i kizeryt.

W pracy niniejszej autor omawia zasady procesu otwartego i zamkniętego sposobu otrzymywania siarczanu potasu z langbeinitu, podając jednocześnie i mankamenty tych procesów.

Według autora przeróbka langbeinitu na siarczan potasu winna polegać: albo na wykrystalizowaniu uprzednio przeprowadzonych do roztworów soli, albo też na przeprowadzeniu surowca w wysokowartościowy szlam i następnem odługowaniu. Ten ostatni sposób daje dużą wydajność i jest nader ciekawy tak z punktu widzenia chemicznego jak i technicznego. *T. Kosiński*, Poznań.

47. **Denat Längauer.** *„Z badań nad przeróbką langebeinitu I. O prężności rozpuszczania się langbeinitu naturalnego“*. Przemysł Chem. (464—470) 1934.

Jak wiadomo, langbeinit naturalny może służyć jako źródło otrzymywania siarczanu potasu. Ponieważ langbeinit naturalny zawiera do 30% soli kuchennej, musi on być przedewszystkiem od tej domieszki uwolniony, przy pomocy wyługowania zimną wodą i dopiero produkt w ten sposób otrzymany poddaje się dalszej przeróbce. Langbeinit przemyty zawiera 85%—92% czystego langbeinitu. Przy różnych sposobach dalszej przeróbki langbeinitu, wielkie znaczenie posiada szybkość rozpuszczania się langbeinitu. Pod względem teoretycznym prędkość rozpuszczalności będzie zależeć od stałej K, w równaniu Noyes‘a i Withey‘a:

$$\frac{dx}{dt} = K \cdot \frac{S}{V} (C_2 - C_1)$$

gdzie S = powierzchnia ciała rozpuszczającego,
V = objętość roztworu,
C_1 = stężenie końcowe,
C_2 = stężenie roztworu,

stała K rówlna się stosunkowi stałej dufuzji do grubości warstwy roztworu nasyconego, który się tworzy na powierzchni ciała rozpuszczanego. Przy doświadczeniach technicznych oznaczanie stałej K nie jest konieczne. Prawo Noyes‘a nie stosuje się coprawda do procesów rozpuszczania langbeinitu lecz jest ono ważne dla poznania szybkości rozpadu, szybkości hydratacji oraz szybkości rozpuszczania się produktów hydratacji.

W referowanej pracy zbadano prędkość rozpuszczania langbeinitu, w zależności od rodzaju rozpuszczalnika (woda, solanki), temperatury, wielkości ziaren, zanieczyszczeń i poprzedniego ogrzewania. Otrzymane wyniki dają nowy pogląd na przebieg procesów zachodzących przy wymywaniu z langbeinitu chlorku sodu oraz na proces rozpuszczania się langbeinitu. *T. Kosiński*, Poznań.

48. **L. Maugé.** *Récents perfectionnements dans l'industrie des superphosphates.* [Ostatnie ulepszenia w wyrobie superfosfatów]. Industr. Chim., 21. 1934, s. 486 i 1935, s. 563.

Autor podaje opis ulepszeń procesu otrzymywania na drodze suchej i mokrej superfosfatu, fosforanów skoncentrowanych i kwasu fosforowego. *S. L.*, Kraków.

49. **W. L. Hill** and **K. D. Jacob**. *Composition and properties of superphosphate.* [Skład i własności superfosfatu]. *I. Determination of Water in Superphosphate and the Relation between free Water an free Acid.* I. Oznaczanie wody w superfosfacie i stosunek wolnej wody do wolnego kwasu. Jour. of Assoc. agric. Chem. T. XVII, 1934, s. 487.

Po krótkim opisie składu superfosfatu i jego fazy ciekłej autorowie przechodzą do szczegółowego rozważania stosunku wody hygroskopijnej, czyli wolnej, do wolnego kwasu, oraz zależności oznaczania wody od składu fazy ciekłej superfosfatu. Podane są wyniki badań nad różnemi metodami oznaczania wody w superfosfacie: 1) suszeniem, 2) destylacją oraz 3) ekstrakcją alkoholową i eterową. Autorowie dochodzą do następujących wniosków:

1. Wodę hygroskopową w superfosfacie można najlepiej oznaczyć metodą wyciągu eterowego, która pozwala na równoczesne oznaczenie wolnego kwasu.
2. Wodę krystalizacyjną można oznaczyć przez wysuszenie próbki, wyługowanej eterem, w temperaturze powyżej 120° C.

S. L., Kraków.

50. **M. A. Sanfourche** i współpracownicy. *Acide phosphoriques. Superphosphate.* [Kwas fosforowy. Superfosfat]. Industr. Chim. 21, 1934, s. 331, s. 407.

Obszerny autoreferat szeregu prac, umieszczonych w zeszytach z sierpnia, września, listopada i grudnia 1933 r. „Bulletin de la société chimique de France“. Autor dochodzi do następujących wniosków:

Wszelkie spostrzeżenia odnoszą się do superfosfatu normalnego, to jest zupełnie przerobionego z kwasem siarkowym o 50° Bé w takich warunkach, że temperatura początkowa osiągała lub przekraczała 100° C, ale nie utrzymywała się na tej wysokości dłużej niż przez kilka godzin. Przemiana siarczanu wapnia w związek półwodny w produktach czystych dobiega końca po dwu miesiącach, jednak w superfosfacie nigdy nie stwierdzono, aby była ona zupełna. Fosforan jednowapniowy prawie odrazu występuje w postaci soli jednowodnej $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$. Fosforan dwuwapniowy jest również uwodniony $CaHPO_4. 2H_2O$ prawdopodobnie nie powstaje on odrazu, ale pochodzi z hydrolizy fosforanu jednowapniowego, rozpuszczonego w fazie płynnej. Fosforan trójwapniowy

jest pozostałością po reakcji początkowej, a zawartość jego zmniejsza się wraz z postępem tej reakcji; w dobrze sfabrykowanym superfosfacie, wolnym od węglanów, nie może on nigdy zregenerować. Superfosfat posiada szkielet z fazy stałej oraz środowisko płynne i fazę ciekłą. Układ żelazowo-glinowo-fosforowy nadaje temu kompleksowi własności koloidalne. Prawdopodobnie obecność fazy koloidalnej sprawia, że wszystkie te reakcje przebiegają tak wolno. *S. L.*, Kraków.

51. **O. Lemmermann** und **W. U. Behrens**. „*Versuche über die Wirkung von Kalkstickstoff auf saurem und gekalktem Boden.* [Doświadczenia nad działem azotniaku na glebie kwaśnej i wapnowanej]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. B. 3, 97 (1934).

W doświadczeniach polowych azotniak zwykle działał słabiej na glebach kwaśnych. Doświadczenia wazonowe obserwacji powyższej nie potwierdziły. Powstało więc przypuszczenie, że odmienność wyników należałoby tłumaczyć tem, że w wazonach daje się stosunkowo większe niż w polu ilości azotniaku, które mogą kwasowość gleby znacznie osłabić.

Celem stwierdzenia tego przypuszczenia, przeprowadzono doświadczenie wazonowe z owsem na kwaśnej glebie, z pola doświadczalnego, na którem azotniak od szeregu lat dawał plony niższe niż $(NH_4)_2SO_4$, oraz na tejże glebie zwapnowanej.

W wyniku doświadczenia na glebie zwapnowanej, przy dawce azotu odpowiadającej stosunkom polowym, otrzymano na azotniaku i NH_4NO_3 równe plony owsa; na glebie kwaśnej azotniak dał plon znacznie niższy niż NH_4NO_3 i azotniak na glebie wapnowanej.

Przy dawce azotu cztery razy wyższej, plony azotniaku na glebie kwaśnej i wapnowanej wyrównały się, co autorzy tłomaczą alkalizującem działaniom wapna zawartego w azotniaku. Plony na azotniaku nie dorównały jednak plonom na NH_4NO_3, co autor przypisuje ewentualnemu wpływowi wolnego cyanamidu.

Przy trzeciej dawce azotu, 10 razy wyższej niż pierwsza, i obliczonej tak aby wapno azotniaku zneutralizowało całkowitą kwasotę gleby, plon na azotniaku na glebie kwaśnej i wapnowanej spadł, z powodu wysokiej koncentracji cyanamidu, o ca. 40% w stosunku do NH_4NO_3. *K. Miłkowski*, Poznań.

52. **W. Dix.** *Vergleichende Düngungsversuche mit verschiedenen Kalkformen.* [Porównawcze doświadczenia nawozowe z różnemi postaciami wapna]. Landw. Versuchs-St., T. 117, s. 91.

Autor podaje wyniki dwóch pierwszych lat doświadczeń polowych nad wapnowaniem różnych rodzajów gleby (torfiasta, piaszczysta, i gliniasta) zapomocą różnych nawozów wapiennych, począwszy od ilastego marglu poprzez kilka rodzajów wapna lüneburskiego, o różnej zawarto-

ści alkalicznie oddziaływującego CaO i MgO, a skończywszy na dobrem wapnie palonem. W kwestji rentowności autor stwierdza, że dla rolnika wybór pomiędzy nawozami wapiennemi winien być uzależniony od rodzaju gleby. Na gleby torfiaste należy stosować wapno możliwie najzasobniejsze w CaO; na gleby piaszczyste — wręcz odwrotnie — najlepiej nadaje się margiel. Doświadczenia będą prowadzone jeszcze przez 8—18 lat i dopiero po upłynięciu tego czasokresu można będzie zdać sobie sprawę z następczego działania nawozów. *Mn.*, Kraków.

VII. Uprawa i nawożenie poszczególnych roślin.

53. **E. Klapp.** „*Möglichkeiten und Nachwirkung der Luzerneschnittnutzung*". [Możliwości i działanie następcze cięcia lucerny]. Landw. Jahrb. (591—610) 1934.

Doświadczenia powyższe miały na celu wyjaśnić wpływ czasokresu wieku poszczególnych pokosów lucerny na wysokość i jakość plonu. Na podstawie omawianych doświadczeń autor przychodzi do następujących wniosków:

1) Wielkość dziennego przyrostu zależy od pory roku. Do miesiąca maja — czerwca przyrost dzienny stale wzrasta, a po osiągnięciu w tym okresie pewnego maximum, — maleje. Analogiczne zjawisko, jakie zaobserwowano w odniesieniu do rocznego pokosu, dało się zauważyć w odniesieniu do poszczególnych cięć. Najwyższy, przeciętny dzienny przyrost wykazywał pokos pierwszy (przy 7—10-tygodniowym okresie wzrostu) lub pokos drugi (przy okresie 5—-io tygodniowym).

2) Przecięty plon masy zielonej i białka osiąga swe maximum znacznie wcześniej niż ogólny zbiór siana i surowego włókna zawartość białka i popiołu w plonie w miarę wzrostu roślin maleje, podczas gdy zawartość surowego włókna i substancji suchej stale wzrasta. Zawartość substancyj ekstraktowych, tezarotowych, wykazuje ciągłe wahania, natomiast strawność stale maleje.

3) Przy zachowaniu równych odstępów między poszczególnemi pokosami, przeciętna wydajność plonu stale maleje od cięcia do cięcia. Najwyższe roczne zbiory dało się osiągnąć przy 3—4 cięciach rocznie. W danym wypadku zebrano również największe ilości białka (w stosunku do jednostki powierzchni uprawnej).

4) Najbogatsze w białko są plony z cięcia I i II-go, zbierane możliwie wcześnie. Najkorzystniejsze wyniki, co do ogólnego zbioru białka i strawności paszy, daje gospodarka oparta na 4-cięciach rocznych. Praktykowane do tej pory cięcia trójkrotne dają coprawdy największy plon siana, lecz zaledwie średniej jakości. Jeśli chodzi o dalsze zwiększenie ilości cięć, to ogólnie można powiedzieć, że im więcej cięć tem gorsze dalsze zbiory. 7—10 cięć w roku może lucernę zupełnie wyniszczyć.

5) Na przezimowanie roślin wpływa przedewszystkiem odstęp czasu między ostatniemi cięciami; w pewnym wypadku może tu wpłynąć także czas ostatniego cięcia. *K. T.*, Poznań.

54. **J. Dorywalski.** „*Doświadczenia nad gęstością siewu cebuli*" Ogrodnic. 1934, str. 50—57.

W roku 1933 na Polu Doświadczalnem Zakładu Uprawy Roli i Roślin Uniwersytetu Poznańskiego przeprowadzono doświadczenia nad gęstością gruntowego siewu następujących odmian cebuli: Żytawska i Żytawska Wolska. Przedplon ziemniaki na oborniku. Nawożenie na ha: 32 kg P_2O_5 w formie 16% superfosfatu, 75 kg K_2O w formie soli potasowej 25%, i 30 kg N w postaci saletrzaku. Siew dn. 27/III., wschody 24/V., sprzęt dn. 1/IX. Wielkość poletek 15 m^2, powtórzeń 6. Wysiano cebulę ręcznie w rządki co 15, 20 i 25 cm i przerwano później do następujących kombinacji gęstości:

I) 15 cm $\times$ 8 cm = 120 cm^2 powierzchni gruntu na jedną roślinkę; II) 20 cm $\times$ 6 cm = 120 cm^2; III) 25 cm^2 $\times$ 4,8 cm = 120 cm^2; IV) 20 cm $\times$ 9 cm = 160 cm^2; V) 25 cm $\times$ 6.4 cm = 160 cm^2; VI) 25 cm $\times$ 8 cm = 200 cm^2; VII) siew w rządki co 25 cm bez przerywki, o powierzchni dla każdej roślinki mniej niż 120 cm.

Najwyższe plony dla obu odmian cebuli otrzymano przy gęstszym siewie w kombinacjach II i I, jednak kombinacja II dała większy % cebul dużych. Rozstawa rzędów co 25 cm jest przypuszczalnie zbyt duża i nie może być wyzyskana przez cebulki. Naogół przy rzadszym siewie otrzymano większy wagowy % cebul dużych, o średnicy 5—7 cm. Na trzeciem miejscu co do wysokości plonu stoi kombinacja VII t. j. siew bez przerywki. Ten stosunkowo wysoki plon cebuli bez przerywki, nasuwa autowi pytanie, czy warto wogóle w praktyce wobec dość wysokich kosztów przerywki, tę ostatnią stosować.

J. G., Skierniewice.

55. **L. Falkowski.** „*Wpływ pory siewu na jakość i ilość plonu cebuli-dymki (Allium cepa) w świetle trzechletnich doświadczeń*". Ogrodnic. 1934, str. 5—19.

Autor przeprowadził w Puławach 3-letnie doświadczenia polowe nad wpływem pory siewu na plon i wielkość cebuli dymki. Dla zbadania możliwości uprawy cebuli dymki, ze względu na jej krótki okres wegetacji, jako poplon lub przedplon, wysiewano cebulę w ilości 3 kg na ar rzutowo, w tygodniowych odstępach czasu. Wielkość poletek w poszczególnych latach wynosiła: 13.5 m, 25.5 m i 18,0 m, powtórzeń w r. 1931 siedem, w latach 1932 i 1933 — sześć. Otrzymany plon dymki badano pod względem jakościowym przez rozsegregowanie go na 12 wielkości, zapomocą specjalnych sit pomysłu autora. Biorąc pod uwagę długość okresu wegetacji cebuli na dymkę 101 dni oraz przy-

najmniej 30 dni na jej dosuszenie, autor ustala dla środkowej Polski czas wskazany na zasiew w okresie od 2 dekady kwietnia do połowy maja. Siewy późniejsze mogą okazać się zawodne, tak co do wielkości i jakości plonu, jak i możności przechowania go w zdrowym stanie. Różnice w plonie ogólnym między poszczególnemi terminami siewu, w obrębie jednego roku, są małe, jednak ilość cebulki drobnej, na której producentowi dymki najbardziej powinno zależeć, jest zawsze największa w plonie z siewu pierwszego (połowa kwietnia) i stopniowo maleje w miarę siewu późniejszego. Wobec celowości wczesnego wysiewu cebuli na dymkę, stosowanie przedplonu jest wykluczone, natomiast jest zupełnie możliwa uprawa poplonów po cebuli.

J. G., Skierniewice.

56. **A. Könekamp.** „*Beiträge zur Kenntnis des Wurzelwachstums einiger Klee- und Gräsearten*“. [Przyczynek do poznania wzrostu korzeni kilku odmian koniczyny i traw]. Landw. Jahrb. (571—589) 1934.

W szeregu doświadczeń przeprowadzonych w ciągu 4 lat (1930—33), w skrzyniach wypełnionych glebą piaszczysto-gliniastą o dużej zawartości humusu, badano rozwój systemu korzeniowego różnych traw i koniczyn. Do doświadczeń użyto 7 traw i 8 koniczyn, przyczem wyodrębniono 3 grupy koniczyn: 1) o głębokich korzeniach, sięgających do 250 cm. w głąb gleby (Melilotus albus, Medicago sativa, Lotus corniculatis); 2) o średnio głębokich korzeniach, sięgających do 200 cm. (Anthyllis vulneraria, Trifolium pratense, Trifolium hybridum i 3) o płytkich korzeniach do 150 cm. (Trifolium repens i Trifolium Incarnatum).

Na podstawie danych, otrzymanych z omawianych doświadczeń, autor wyciąga pewne praktyczne wnioski co do stosowania poszczególnych roślin w formie nawozów zielonych. Według autora koniczyny charakteryzujące się korzeniem płytkim, winny być w całości zaorywane, natomiast koniczyny o korzeniu głębokim winny być spaszane lub zbierane w formie masy zielonej.

U traw: 1) najgłębsze korzenie posiadają: Phalaris arnudinacea (do 260 cm); 2) średnio głębokie korzenie dające się mierzyć do głębokości 125 cm: Festcaea pratensis, Avena elatior, Bromus inermis i 3) korzenie płytkie (silniejszy rozwój do głębokości 75 cm): Poa pratensis, Phleum pratense, Dactylis glomerata.

Dane powyższe mogą być wykorzystane przy wyborze różnych odmian traw na poszczególne gleby. *K. T.*, Poznań.

57. **N. S. Awdonin.** „*Der Einfluss der Düngung auf die Zuckerbildung in der Zichorie*“. [„Wpływ nawożenia na tworzenie się cukru

w cykorji"]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil A 35, S 261, 1934.

Silne jednostronne nawożenie azotem wywołało spadek zawartości cukrów w korzeniach cykorji przy jednoczesnym wzroście ich zawartości w liściach. Autor tłumaczy to zjawisko w ten sposób, że gromadzące się w liściach, przy jednostronnem nawożeniu azotowem, duże ilości białka wywołują niskie ciśnienie osmotyczne, dzięki czemu cukry słabo przechodzą do korzeni, nadmiar zaś cukrów w liściach — hamuje dalszy proces syntezy. Dodanie K i P zmniejsza szkodliwe działanie jednostronnego nawożenia azotowego.

Jednostronne nawożenie fosforowe nie wywiera żadnego wyraźnego wpływu na zawartość cukrów w korzeniach cykorji, natomiast w liściach ilości cukrów podwyższa. Autor tłumaczy to zjawisko tworzeniem się połączeń węglowodanów z fosforem, które są mniej ruchliwe od cukrów.

Duże dawki nawozu potasowego bez równoczesnego nawożenia azotem i fosforem, podnoszą zawartość cukrów w korzeniach cykorji, zmniejszając równocześnie ich ilość w liściach. Autor, opierając się na znanych mu pracach innych autorów, twierdzi, że cały potas w cykorji występuje w postaci jonów, co podnosi ciśnienie osmotyczne w roślinie, a szczególnie w liściach. Skutkiem zwiększonego ciśnienia osmotycznego cukry szybko wywędrowują z liści do korzeni, co znowu wpływa dodatnio na intesywność ich syntezy. *J. Potemkowski*, Warszawa.

58. **C. Krügel, C. Dreyspring, H. Kurth.** *„Der Einfluss der Phosphorsäuredüngung auf den Ertrag und die Qualität von Braugersten"*. [Wpływ nawożenia fosforowego na plon i jakość jęczmienia browarnego]. Zeitschr. f. Pflanzenern. u. D. Teil B., 1933, Bd. 12.

Wyniki badań dotyczą 11 odmian jęczmienia browarnego, które nawożono wzrastającemi dawkami P_2O_5. Badano wpływ tego nawożenia na: średnią wysokość źdźbła, wagę kłosa, plon słomy i ziarna, wagę 1000 ziarn, wagę hektolitra, zawartość białka i skrobi oraz na wydajność ekstraktu.

Wpływ fosforu na wysokość źdźbła zależał od odmiany jęczmienia i naogół nie był wyraźny. W miarę wzrostu wysokości dawek P_2O_5 wzrastała równomiernie waga ziarna (od 11 do 23.6%). Nawożenie fosforowe powodowało wyraźniejsze zwyżki plonów ziarna niż plonów słomy, przyczem różnice były tem wyższe im dawka fosforu była wyższą (3.7 do 9.6%). Waga 1000 ziarn podwyższyła się, dając największą zwyżkę (ca 11%) przy najwyższej zastosowanej dawce P_2O_5 (0.5 gr.). Waga hektolitra zwiększała się równomiernie ze wzrostem dawek fosforu, wynosząc 2,8% przy dawce fosforu. Zawartość białka była wyraźnie obniżona przez nawożenie fosforowe. Średnie zniżki były następujące:

Dawka P_2O_5 na wazon	0.1	0.2	0.3	0.5 gr.
Średnie obniżenie % białka	0.95	1.64	1.98	2.44 %

Jednocześnie obserwowano wzrost zawartości skrobi i ekstraktu. Odpowiednie zwyżki wynosiły:

Dawka P_2O_5 na wazon:	0.1	0.2	0.3	0.5
Średnie zwyżki % skrobi	1.0	1.6	2.3	2.8
Średnie zwyżki % ekstraktu	1.8	2.7	3.6	4.4

Badane odmiany jęczmion były następujące:

1) Spratts Archer, 2) Seger, 3) Binder, 4) Hanna Gambrinus, 5) Hanna Proskowetz, 6) Dioseger 237; 7) Hanna Zborovice, 8) Najwcześniejsza austrjacka, 9) Isaria, 10) Bethge II; 11) Pflugs Intensiw.

Praca niniejsza potwierdza wyniki wcześniejszych doświadczeń autorów z roku 1929, przeprowadzonych na 23 odmianach jęczmienia browarnego. *F. T.*, Poznań.

59. **O. Engels.** *Vergleichende Versuche mit verschiedenen Stickstoffdüngern (Kalkammonsalpeter und schwefelsaurem Ammoniak) zu Futterrüben.* [Wartość porównawcza siarczanu amonowego i saletry amonowo-wapiennej pod buraki pastewne]. Zeitschr f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B, 1933, Bd. 12, s. 499.

Celem uniknięcia własności hygroskopijnych i wybuchowych azotanu amonowego fabrykuje się w Niemczech nawóz t. zw. „Kalkammonsalpeter", który jest mieszaniną azotanu amonowego z 35% $CaCO_3$. Zawartość azotu w tym nawozie wynosi około 20%. Ważnem jest, że przeze zmieszanie fabryczne azotanu amonowego z węglanem wapnia nie zachodzą straty amonowe w produkcie nawozowym.

Z tym nawozem przeprowadzono doświadczenia polowe na glebie piaszczysto-gliniastej o odczynie alkalicznym. Dawka azotu wynosiła 2 q siarczanu amonowego, względnie badanej mieszanki saletrzano-amonowo-wapiennej. Rośliną badaną były buraki pastewne. Zwyżki uzyskane przez nawozy azotowe wynosiły: na siarczanie amonowym 61 q oraz na saletrze amonowo-wapiennej 83 q korzeni.

Praktycznie uznać trzeba oba nawozy za równoznaczne w swem działaniu na plon buraków. Również nie stwierdzono różnicy w działaniu tych nawozów na plon i procent cukru. *F. T.* Poznań.

60. **J. Garola.** „*Influence des engrais sur la nutrition des végétaux*". [Wpływ nawożenia na odżywianie się roślin]. Ann. Agr. 1934, 480—506.

Nawożenie gleby wpływa z jednej strony na zwiększenie plonu, z drugiej — na rozwój poszczególnych części rośliny, przyczem moze przyśpieszać lub hamować procesy wzrostu i dojrzewania. Pobieranie składników pokarmowych ulega również wahaniom w zależności od nawożenia.

Autor przedsięwziął badania w celu sprecyzowania wpływu nawożenia P_2O_5 i N na odżywianie się i rozwój owsa. Doświadczenia zostały przeprowadzone zarówno w polu, jak i w wazonach. Gleba użyta do do-

świadczeń była gliną piasczystą o małej zawartości węglanu wapnia (0,3%). Gleba ta reagowała silnie na kwas fosforowy, dość słabo na azot i wcale nie reagowała na potas. Wobec tego nawożenia potasowego nie zastosowano wcale. Kwas fosforowy był dany w postaci precipitatu, azot — w postaci saletry sodowej. Próbki do analiz były pobierane trzykrotnie w czasie wegetacji: podczas krzewienia, podczas kłoszenia i po dojrzaniu.

Ogólne wyniki dadzą się ująć w następujący sposób: w doświadczeniach wazonowych nawożenie P_2O_5 wpłynęło znacznie na zwyżkę plonu, szczególnie ziarna (66%); przyrost słomy był mniejszy (36%). Jednocześnie nawożenie P_2O_5 obniżyło w roślinie % zawartości innych składników pokarmowych, szczególnie potasu, zwiększając zawartość P_2O_5. Jednak ogólna ilość pobranych składników pokarmowych została znacznie zwiększona dzięki dużej zwyżce plonu. Dodatek kwasu fosforowego wpłynął pozatem na przyśpieszenie rozwoju i dojrzewania owsa: w okresach poprzedzających dojrzewanie pobieranie kwasu fosforowego było silniejsze.

Nawożenie azotem dało słabą zwyżkę plonu. O wiele większą zwyżkę otrzymano przy jednoczesnem nawożeniu $P_2O_5 + N$. Jednostronne nawożenie azotem wpłynęło również na zmniejszenie % zawartości innych składników pokarmowych a na zwiększenie zawartości N.

Powyższe działanie P_2O_5 i N zaznaczyło się również i w doświadczeniach polowych, jednak z pewną różnicą: zwyżka plonu owsa na parcelach nawożonych była w doświadczeniach polowych znacznie mniejsza i wyniosła przy nawożeniu P_2O_5 — 19%, przy PN — 30%. Zaznaczyły się różnice i w składzie chemicznym roślin: zawartość składników pokarmowych była o wiele wyższa w doświadczeniach wazonowych. Różnicę tę autor tłumaczy przedewszystkiem lepszemi warunkami wilgotności w doświadczeniach wazonowych.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

VIII. Choroby i szkodniki roślin.

61. **Reinmuth, E.** *Die Beeinflussung des Frittbefalles durch Umwelt und Kultur. Versuchsergebnisse 1933.* [Wpływ otoczenia i uprawy na występowanie muchy szwedzkiej]. Zeitschr. f. Pfl.-krank. u. Pfl.-schutz. 1934, T. 44, 4, str. 183.

Na poletkach obsianych owsem, przy zastosowaniu rzadkiego, bardzo wczesnego siewu, [3/IV, 18/IV i 3/V] dało się zauważyć silne zaatakowanie roślin przez muchę szwedzką [% porażenia wynosił, w zależności od czasu wysiewu: 55,4; 75,5; 73,2].

Średnio dla 18-tu doświadczeń, nawożenie azotowo-fosforowe zmniejszyło % porażenia, w stosunku do roślin z poletek nienawożonych o ca. 52%. Stosowano następujące nawożenie w stosunku do

¼ ha: 0,75 q $(NH_4)_2 SO_4$ i 1 q superfosfatu. Nawożenie potasowe, przy dawce 1 q 40%-ej soli potasowej na ¼ ha, zmniejszyło porażenie muchą szwedzką o ca. 10%. Przy nawożeniu azotowo-fosforowem, dodatkowe nawożenie potasowe — zwiększyło % porażenia.

Co do zabiegów uprawowych, mogących mieć wpływ na intensywność zaatakowania roślin przez muchę szwedzką, podnosi autor kwestję walcowania, bronowania i okopywania. Nadmienia przytem autor, że zabiegi wymienione, wykonane w okresie kiedy roślina posiada 2 do 4 listków, mogą zwiększyć stopień porażenia. W omawianych doświadczeniach zabiegi uprawowe zwiększyły procent występowania muchy szwedzkiej: w siewie czystym o 16,2%; w siewie mieszanym z jęczmieniem o 13%. *B. Liebetanz*, Poznań.

62. **Steiner, Hans.** *Ein Beitrag zur Frage der Getreiderostbekämpfung auf kulturellem Wege.* [Przyczynek do zagadnienia zwalczania rdzy drogą zabiegów uprawowych]. Zeitschr. f. Pfl.-krank. u. Pfl.-schutz. 1934. T. 44, 7, str. 348.

Głównemi ogniskami infekcji żyta i pszenicy ozimej, są rośliny, pochodzące z samosiewu, czyli te, które rozwinęły się z nasion pozostałych w polu przy sprzątaniu plonów i które właśnie mogą być silnie zaatakowane przez uredospory. Do rodzaju rdzy przeniesionych w ten sposób na oziminy należą przedewszystkiem odmiany brunatnej rdzy pszenicy (Puccinia triticina) i żyta (P. dispersa), przeważające w Austrji, i nieraz rdza żółta (P. glumarum), występowanie której uzależnione jest od przebiegu czynników klimatycznych; dlatego też ta ostatnia odmiana rdzy nie występuje corocznie. Celem uchronienia ozimin przed porażeniem rdzą, należy w okresie od żniw do orki jesiennej zadbać o to, by usunąć z pola rośliny, pochodzące z samosiewu, drogą przyorywania lub bronowania. Nadto należy zastosować późny siew zbóż ozimych [w każdym bądź razie nie wcześniej niż przed końcem września] i możliwie wczesny wysiew zbóż jarych. Zabiegi te nie usuwają coprawda całkowicie możliwości wystąpienia rdzy brunatnej gdyż zarodniki rdzy mogą być przeniesione przy pomocy wiatru z pól sąsiednich, niemniej jednak omawiane zabiegi do pewnego stopnia zmniejszają niebezpieczeństwo wystąpienia rdzy brunatnej. Największe szkody sprowadza rdza brunatna w wypadku, gdy wystąpi w bardzo wczesnym okresie wegetacji zbóż, a mianowicie przed strzelaniem źdźbła. *B. Liebetanz*, Poznań.

63. **Hans Steiner.** *Über den Einfluss der Saatzeit auf den herbstlichen Befall der Winterungen mit Braunrost. (Puccinia triticina Erikss und Puccinia dispersa Erikss).* [O wpływie czasu wysiewu na jesienne zachorzenie ozimin na rdzę zbożową (Puccinia triticina i Puccinia dispersa)]. Landw. Jahrb. (403—415) 1934.

W szeregu doświadczeń, w których zastosowano różny czas wysiewu (od sierpnia do listopada), przeprowadzono obserwację nad wy-

stępowaniem rdzy u pszenicy i żyta. Skonstatowano, że natężenie porażenia przez Puccina trificina i Puccina dispersa zależy od czasu wysiewu. Im wcześniej nastąpił wysiew, czyli im bardziej rośliny były rozwinięte i rozkrzewione, tem silniej występowało porażenie rdzą; natomiast rośliny późno wysiane, o małym stopniu rozwoju (do 3 liści), praktycznie były wolne od rdzy.

Przy jednakowym czasie wysiewu, rośliny żyta naogół ulegają silniejszemu porażeniu rdzą niż rośliny pszenicy.

K. T., Poznań.

64. **Savulescu, Tr.** *Die Beeinflussung der spezifischen Widerstandsfähigkeit und Empfindlichkeit des Weizens gegen Rost durch die Wirkung der äusseren Faktoren.* [Wpływ działania czynników zewnętrznych na specyficzną odporność i wrażliwość pszenicy wobec rdzy]. Zeitschr. f. Pfl.-krank. u. Pfl.-schutz. 1934, T. 44, Zeszyt 6, str. 257.

Rozwój rdzy na pszenicy zależy od wrażliwości lub odporności, czyli t. zw. predyspozycji danej odmiany, oraz od stopnia napastliwości poszczególnych gatunków rdzy. Cechy te są zależne od czynników zewnętrznych. Autor badał wpływ odczynu glebowego, fizycznych właściwości gleby oraz temperatury i wilgoci na stopień odporności pszenicy przeciw porażeniu rdzą. Odczyn glebowy niema wyraźnego wpływu na występowanie rdzy u pszenicy. Naogół na glebach obojętnych i alkalicznych najsilniej występuje porażenie pszenicy rdzą brunatną, chociaż nie jest to regułą; np. w r. 1932 na tych glebach najsilniejsze natężenie wykazała rdza kreskowa.

Do czynników, które sprzyjają szerzeniu się rdzy zaliczyć należy pewien stan pojemności gleby względem wody oraz stopnia dyspersji cząstek glebowych, wreszcie pewne zabiegi uprawowe, jak np.: redlenie pszenicy i nadmierna szerokość rozstawienia rzędów. Należycie przeprowadzona jesienna uprawa roli, wpływa dodatnio na rozkrzewienie się pszenicy, zwiększając jej odporność przeciw rdzy brunatnej i żółtej.

Duży wpływ na proces porażenia pszenicy rdzą posiada ilość i rozkład opadów atmosferycznych oraz typ gleby.

Szczegółowo zajmował się autor w ciągu 6 lat badaniem wpływu temperatury i wilgoci na wrażliwość pszenicy wobec rdzy. Oba czynniki mają decydujący wpływ tylko wtedy, gdy znajdują się w określonych, wzajemnych stosunkach i działają równocześnie. Autor oznacza współczynnik predyspozycji „P" w zależności od temperatury i wilgoci według wzoru $P = \frac{U + T}{K}$ w którym „U" oznacza ilość opadów w okresie infekcyjnym, „T" różnicę temperatur pomiędzy średnią temperaturą danego miesiąca, a najniższą temperaturą z okresu termicznej depresji, w którym właśnie następuje infekcja: „K" jest cha-

rakterystyczną wielkością stałą dla danego miesiąca, która ujmuje stosunek średniej temperatury danego miesiąca do najmniejszej ilości opadów = 1 mm. Ilość okresów depresji termicznej, przy równoczesnych opadach oraz współczynnik predyspozycji roślin dla miesięcy maja i czerwca mają decydujący wpływ na pojawienie się rdzy i stopień porażenia roślin. Im ten współczynnik jest większy od zera, tem silniejszej infekcji można się spodziewać. Termiczne depresje miesiąca maja wpływają tylko na pojawienie się rdzy brunatnej. Depresje czerwcowe decydują natomiast o pojawieniu się rdzy kreskowej i żółtej oraz wpływają na rozszerzenie zasięgu rdzy brunatnej.

Sama temperatura nie może wpłynąć na naturalną odporność pszenicy względem rdzy, natomiast równoczesne, niekorzystne oddziaływanie temperatury i wilgoci obniżają odporność roślin na rdzę, a nawet sprzyjają szerzeniu się tej choroby. Kilkakrotnie następujące po sobie okresy predyspozycji i okresy wyższej temperatury powodują dalsze rozszerzenie się już powstałej infekcji. *B. Liebetanz*, Poznań.

IX. Metodyka i aparatura laboratoryjna.

65. **P. Hibbard.** „*Estimation of Plant Available Phosphate in Soil*". [Oznaczanie przyswajalnego przez rośliny fosforanu w glebie]. Soil Sc. 35, 17—27 (1933).

Po kilkuletnich studjach udało się autorowi opracować metody, które pozwalają oznaczyć ilość łatwo przez rośliny przyswajalnego fosforanu. Wszystkie metody opisane przez autora są ściśle chemiczno-laboratoryjne i wymagają mniej czasu i zachodu niż metody biologiczne, proponowane np. przez Neubauer'a (Z. Pflanzenern. u. Düng. *2*, 329—62 (1923) lub Winogradskiego (Compt. Rend. Sc. (Paris) *187*, 161—65 (1928).

Autor kwestjonuje wartość oznaczenia łatworozpuszczalnego fosforanu zapomocą niektórych kwasów. Jakkolwiek bowiem głównym czynnikiem rozpuszczającym fosforany w glebie jest kwas węglowy (czasem kwas azotowy), to jednak stężenie tych kwasów w glebie jest tak małe, że i efekt rozpuszczania, w porównaniu ze zwykle w laboratoryjnych próbach używanemi kwasami jest mały. Woda gleby jest głównym czynnikiem doprowadzającym fosforany do rośliny. Rozpuszczalność fosforu w wodzie wydaje się przeto być najwłaściwszym wskaźnikiem przyswajalnego przez rośliny fosforu gleby.

Wyciągi wodne otrzymywał autor za pomocą powolnego i dwukrotnego wytrząsania gleby z odpowiednią ilością wody destylowanej oraz metodą perkolacyjną, którą stosowano również przy oznaczaniu całkowitego łatworozpuszczalnego fosforu.

Wyniki. W glebach piaszczystych, jak i niektórych gliniastych, stężenie fosforanów jest wyższe w wyciągu wodnym 1:4 aniżeli w wy-

ciągu 1:100, co wskazuje na względnie łatwiejszą rozpuszczalność zawartych w nich fosforanów. Wtórne ekstrakty wodne 1:100 lub perkolacyjne tej samej gleby wykazują szybki zanik stężeń; jeżeli natomiast różnica pomiędzy stężeniami fosforanów w wyciągach wodnych 1:4 i 1:100 jest mała, to gleba zawiera bardzo mało łatwo rozpuszczalnego fosforanu. Przy mniejszem stężeniu od 0,2 g w 1000 cm^3 wyciągu opłaca się zastosować nawóz fosforowy pod ziemniaki lub pomidory. Jeśli zaś stężenie jest mniejsze od 0,1 g w 1000 cm^3 (w próbce Truog'a zawartość PO_4 wynosi mniej niż 300 g/1000 cm^3), gleba jest uważana za bardzo ubogą w przyswajalny fosforan. Przeciwnie, przy wartościach ponad 0,2 g/1000^3 fosforany w wyciągu wodnym 1:100 i ponad 600 przy próbach Truog'a, gleba nie potrzebuje nawożenia fosforowego przez kilka lat.

Całkowita ilość fosforanów rozpuszczalnych w stężonym kwasie często nie jest równoznaczna z ilością łatwo przyswajalnego fosforanu glebowego, natomiast ilość fosforanów rozpuszczalnych w rozcieńczonym kwasie (według Truog'a lub w 0,05 n H_2SO_4) przedstawia prawdopodobnie całkowity łatwo przyswajalny fosfor w glebie, względnie ten, który rośliny będą mogły pobierać w ciągu najbliższych lat.

A. Nowakowski, Poznań.

66. **H. W. Lohse i G. N. Ruhnke.** „*Studies on Readily Soluble Phosphate in Soils. I. Extraction of Readily Soluble Phosphate from Soils by Means of Dilute Acid Potassium Sulfate ($KHSO_4$)*". [Badania nad fosforanami łatworozpuszczalnemi w glebie. I. Ługowanie łatworozpuszczalnego fosforanu zapomocą roztworu kwaśnego siarczanu potasu ($KHSO_4$)]. Soil Sc. 35, 437—49 (1933).

Zadaniem autorów było znalezienie kwaśnego, nieorganicznego rozpuszczalnika w celu wyekstrahowania łatworozpuszczalnego fosforanu z gleby oraz wypracowanie odpowiedniej techniki postępowania.

Doświadczenia z szeregiem różnych rozpuszczalników wykazały, iż szczególnie nadaje się do tego celu $KHSO_4$. Rozpuszczalnik ów w koncentracji 0,01 mol i wyższej jest, wskutek częściowej dysocjacji, dostatecznie zbuforowany. Posiada nadto własność koagulowania wyciągów, wobec czego wyciągi te dobrze się sączą. Z badań wynika, iż roztwór $KHSO_4$, którego pH = 2,00 najlepiej nadaje się do ługowania gleb. *Technika ługowania:* 2 g gleby wysuszonej i przesianej (sito o 20 oczkach na cm^2) umieszcza się w erlenmajerce na 750 cm^3, dodaje 400 cm^3 roztworu $KHSO_4$ (pH = 2,00), wytrząsa przez 5 minut, przesącza szybko na lejku Büchnera, zlewając tylko ciecz nad osadem; usuwa się pierwsze 50 cm^3 roztworu, a jeśli przesącz nie jest przeźroczysty — i następne 50 cm^3. (Niekiedy użyć należy dwóch sączków złożonych razem). W tak uzyskanych ekstraktach oznaczano fosfór kolorymetrycznie metodą Deniges'a opracowaną przez Truog'a i Meyer'a (Ind. and

Eng. Chem. (Anal. Ed.) 1, (1929). Mogą być jednak użyte i inne metody kolorymetryczne.

Gdy mamy do czynienia z próbami zawierającemi wapń, należy pH wyciągu stale kontrolować. Autorowie podają sposób wyrównywania koncentracji $KHSO_4$ tak, aby odpowiadała pH = 2,00, na drodze graficznej interpolacji. Do oznaczeń pH używa się elektrody chinhydronowej.

Jako streszczenie swych badań autorowie podają ostatecznie definicję łatworozpuszczalnego fosforu: „Jest to ilość P wyrażona w mg na 1000 g gleby a uzyskana przez 5-cio minutowe wytrząsanie 2g gleby z roztworem $KHSO_4$ takiej mocy, aby kwasowość w przesączonym wyciągu wynosiła około pH = 2,00". Rozpuszczalnik tej mocy wystarcza do wyekstrahowania z gleby łatworozpuszczalnego fosforanu, nie naruszając fosforu trudnorozpuszczalnego. Kwasowość ta jest jednak dostateczna, aby zapobiec ponownemu wytrącaniu się już rozpuszczonego fosforanu. Z *Nowakowska*, Poznań.

67. **L. T. Mc. George.** „*The Determination of Phosphate Availability in Calcareous soils by Electrodialysis*". [Określenie fosforu rozpuszczalnego w glebach wapniowych za pomocą elektrodializy]. Soil Sc. 1934. V. 38. Nr. 5, str. 347.

W badaniach swych autor posługiwał się aparatem Matson'a i Horper'a z tą tylko różnicą, że do komór z elektrodami dodawał po jednym litrze wody, zaś do naczynia wewnętrznego tylko 100 cm^2 wody. Jako anodę użyto siatki platynowej. Jako katoda służyła płytka miedziana. Stosowano prąd stały o napięciu 0,2 ampera. Po 4—8 godzinach elektrodializy gleba była wolna od fosforu rozpuszczalnego. Zbadano 6 różnych gleb, w których zawartość PO_4 wahała się w granicach od 4 do 17,4 mg PO_4 na 10 g gleby. Do badań brano od 1 do 10 g gleby, różnic w wynikach nie było. Z przytoczonego w publikacji wykresu widać, że im większe było napięcie prądu, tem więcej zostało wydzielono z gleb fosforu; jednak zależy to od typu gleby, tak np.

	amp.	mg PO_4 w dializacie
gleba Nr. 1	0,1	1,2
	0,6	2,0
	1,0	2,4
gleba Nr. 2	0,1	3,0
	0,6	6,0
	1,0	8,0

Następnie autor porównał met. elektrodializy z metodą Neubauer'a; wyniki podano w postaci wykresów. W niektórych wypadkach krzywe zupełnie się pokrywają. *A. M.*, Warszawa.

68. **R. A. Osborn and A. Krasnitz.** *A study of the Kjeldahl method.* [Studja nad metodą Kjeldahla]. Jour. of Assoc. of Off. agr. Chem. T. XVII, 1934, s. 339.

Analizowano rozmaite materjały, oznaczając azot metodą Kjeldahla przy użyciu następujących katalizatorów: selenu, tlenku rtęci, selen z tlenkiem rtęci, oraz selenu z siarczanem miedzi. Selen z tlenkiem rtęci dał te same wyniki, co sam tlenek rtęci, przy zaoszczędzeniu 25% czasu. Selen sam, lub z siarczanem miedzi, działał gorzej, niż tlenek rtęci. Przy dłuższem spalaniu niebezpieczeństwo strat azotu wzrasta w kierunku: od tlenku rtęci do selenu i tlenku rtęci plus selen. Można zapobiec stratom przez użycie większych ilości kwasu siarkowego.

S. L., Kraków.

69. **R. F. Jackson.** *A critical study of the Munson-Walker method for reducing sugars.* [Studjum krytyczne nad metodą Munson-Walker'a oznaczania cukrów redukujących]. Jour. of Assoc. of Off. agr. Chem. T. XVII, 1934, s. 295.

Autor porównywał cztery metody: 1) wagową, 2) tiosiarczanową, 3) nadmanganjanową i 4) elektrometryczną dwuchromianową. W wyniku swoich badań autor uznał metodę tiosiarczanową za najdokładniejszą, dwuchromianową — za prędką i wygodną, ale wymagającą dalszego opracowania. Metodę nadmanganjanową uznano za nienadającą się do użytku. *S. L.*, Kraków.

70. **H. A. Daniel and H. J. Harper.** *A modified sulfocyanate procedure for the determination of small quantities of iron.* [Zmodyfikowana siarkocyanowa metoda oznaczania drobnych ilości żelaza]. Jour. of Assoc. of Off. agr. Chem. T. XVII, 1934, s. 286.

Przeprowadzono szczegółowe badania nad kolorymetrycznem oznaczaniem drobnych ilości żelaza. Modyfikacja amylo-alkoholowa siarkocyanowej metody dawała błędne wyniki i odbarwianie siarkocjanku następowało przy wszelkich temperaturach. Obecność soli wapniowych psuła również zabarwienie. Barwa siarkocjanku żelaza jest wyraźna i nie blednie w obecności rozcieńczonego kwasu azotowego, ale blednie w roztworach, zawierających kwas solny, albo siarkowy. Obecność większych ilości soli wapniowych przeszkadza w roztworach zawierających kwas solny, choć nie wywiera żadnego wpływu na dokładność metody, o ile wapno znajduje się w postaci azotanu wapnia a jako rozpuszczalnik był użyty kwas azotowy. Opisany sposób oznaczania drobnych ilości żelaza w ziarnie i paszy nie zawodzi wobec większej zawartości soli wapnia oraz fosforanów, a błąd, spowodowany zmianą barwy, praktycznie nie istnieje. *S. L.*, Kraków.

71. **J. W. White and F. J. Holben.** *Supplementary notes on the perfected chromic acid method for determining organic carbon.* [Ulepszenia w udoskonalonej chromowej metodzie oznaczania węgla organicznego]. Jour. of Assoc. of Off. agr. Chem. T. XVII, 1934, s. 334.

Do ogłoszonej w I. Ind. Eng. Chem., *17*, 83 (1925) metody oznaczania zawartości węgla w materji organicznej za pomocą spalania mieszaniną kwasów siarkowego i chromowego, autorowie wprowadzają nowe ulepszenie przez zastosowanie aparaciku do absorbcji SO_3.

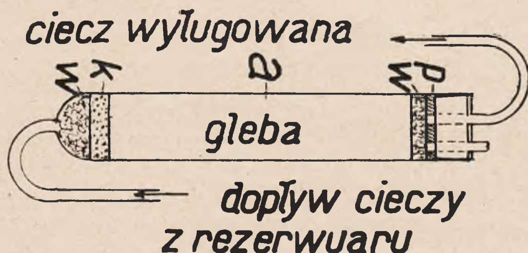
S. L., Kraków.

72. **J. C. Russel.** „*A method of the continuos automatic extraction of soils*". [Metoda automatycznego ługowania gleby]. Soil Sc. XXXVI, 1933, str. 447.

Autor podaje opis aparatu używanego na Stacji Doświadczalnej Nebraska do ługowania gleb, celem oznaczenia jej rozpuszczalnych składników np. chlorków, azotanów i t. p. Ten sam aparat zezwala na ługowanie gleby roztworami soli lub kwasów, celem oznaczania wymiennych zasad i t. p.

Aparat składa się w zasadzie z rurki szklanej (a) o średnicy 30—35 mm, długości kilkunastu cm. Rurka ta zaopatrzona jest od dołu w rurkę dopływową, połączoną z rezerwuarem, zawierającym płyn do ługowania.

Rezrwuar umieszczony jest na statywie powyżej rurki (a) i tak połączony zapomocą syfonu z tą rurką, aby umożliwiał równomierny dopływ cieczy z rezerwuaru do rurki (a). (w doświadczeniach autora ca 1 cm^3 roztworu ługującego na 1 minutę).



Rurkę (a) od dołu wypełniamy warstewką waty (w) i czystego piasku kwarcowego (k). Na ten piasek umieszcza się próbkę badanej gleby (20—40 g). Również od góry umieszcza się nad glebą warstwę waty a dalej sitko porcelanowe (p), celem uniemożliwienia podnoszenia się gleby do góry, w miarę jej ługowania. Ponad tem sitkiem korkuje się rurkę (a) gumowym korkiem o dwóch otworach. Przez jeden otwór wprowadza się syfon, odprowadzający z gleby do zlewki

płyn wyługowany, przez drugi otwór — przechodzi pałeczka szklana, lekko przyciskająca płytkę porcelanową. Płyn ługujący doprowadzany do rurki (a) od dołu, przepływając przez próbkę badanej gleby, ługuje ją a następnie wypływa przez syfon umieszczony w górnej części rurki (a).

Aparat daje się z łatwością skonstruować w każdej pracowni. Autor w swojej pracowni stosuje serje takich aparatów, pracujących samoczynnie.

W pracy przytoczone są dane, wykazujące, że istotnie niewielką ilością płynu można z badanej próbki glebowej wyługować np. cały wymienny wapń. Wystarcza do tego celu przeprowadzenie przez rurkę (a) trzech porcji octanu amonowego, każda po 125 ccm. Na aparacie tym można również oznaczyń pojemność wymienną dla zasad i t. p.

F. T., Poznań.

73. **A. Maksimow.** „*Nowa metoda badań glebowych dla celów meljoracyjnych*“. Inżynierja Rolna 4. (130—145) 1935.

Przy ustalaniu rozstawy sączków dla celów meljoracyjnych opierano się dotychczas na wynikach mechanicznej analizy gleby. W Polsce dla celów drenarskich przyjęto wykonanie analizy mechanicznej metodą Kopecky‘ego oraz obliczenie rozstawy sączków z zawartością pyłu i miału. Ze względu na to, że tego rodzaju postępowanie daje stosunkowo słabe i niezbyt dokładne wyobrażenie o wielkości ziaren wchodzących w skład gleby, a co zatem idzie i o zbiorowej powierzchni gleby, próbowano zastąpić wyżej wspomnianą metodę innemi metodami, opartemi na pomiarach hygroskopijności, ekwiwalentu wilgotności lub na pomiarach pojemności wodnej gleby.

Otóż autor, w swej pracy porównuje wyniki analizy mechanicznej (metoda Kopecky‘ego) z wynikami oznaczeń pojemności wodnej wykonanych metodą Boujocos‘a.

Porównanie wyników obu metod miało przedewszystkiem na celu stwierdzenie, czy nie dałoby się zastąpić metody Kopecky‘ego (która jest podstawą gleboznawczą projektów meljoracyjnych) prostą i szybką metodą Boujocos‘a. Na podsawie przeprowadzonych doświadczeń, autor dochodzi do wniosku, że metoda Boujocos‘a wydaje się użyteczną dla celów meljoracyjnych, przedewszystkiem z tego względu, że uwzględnia ona bezpośrednio stosunek gleby do wody.

Wychodząc z założenia, że meljoratorzy naogół przyzwyczaili się do operowania wynikami analizy mechanicznej, autor podaje w swej pracy sposób wyliczenia zawartości pyłu ze stopnia pojemności wodnej, otrzymanej metodą Boujocos‘a.

Na podstawie otrzymanych wyników, stwierdzających nieznaczny wpływ zawartości miału na pojemność wodną gleby, autor wypowiada się za rewizją uwzględniania miału przy decydowaniu o rozstawie sączków. *T. Kosiński*, Poznań.

74. **G. J. Pokrowski.** „*Ob izuczenii jawlenij w gruntach na modelach*“. [Badanie na modelach zjawisk zachodzących w gruntach]. Poczwowied. N. 1 — 1934, str. 76.

Autor podaje centryfugową metodę laboratoryjnego badania własności gruntów dla celów hydrotechnicznych jak np.: badanie osunięć stoków, wytrzymałości grobli, deformacji nasypów etc.

Według autora przy pomocy tejże metody można badać również niektóre własności wodne gruntów np.: zjawisko podsiąkania wód.

Metoda ma te zalety, że zezwala na poznanie szeregu zjawisk w czasie znacznie krótszym niż zachodzą one w przyrodzie [„badania na modelach“]. *L. Królikowski*, Poznań.

75. **George John Bouyoucos.** *A. Comparison Between Pipette Method and the hydrometer Method for making Mechanical analyses of Soil*“. [Porównanie pipetowej i hydrometrycznej metody mechanicznej analizy gleb]. Soil Sc. 1934. V. 38. Nr. 5, str. 335.

Przy czynnym współudziale Państwowego Urzędu Chemicznego i Glebowego w Stanach Zjednoczonych badana była metoda hydrometryczna i porównywana z metodą pipetową, przyjętą dotychczas przez Międzynarodowe Towarzystwo „Soil Science“ jako metoda standartowa dla mechanicznej analizy gleb.

Badania, wykonane przez liczne laboratorja rozsiane po całym świecie, wykazują doskonałość metody hydrometrycznej. Metoda ta jest bardzo szybka, praca nie wymaga specjalnego przygotowania technicznego, gdyż jest bardzo prosta. Aparatura jest nieskomplikowana i tania. Załączone w publikacji tablice wyników porównawczych, otrzymanych przy zastosowaniu metody pipetowej i hydrometrycznej, wykazują minimalne różnice. Większa rozbieżność w wynikach powstaje przy glebach zawierających duże ilości cząstek o śr. 0,002 mm. Autor tłumaczy to różnym stopniem rozproszenia badanych gleb. Do aparatu rozpraszającego zastosowano nowe mieszadło stalowe, które w razie zużycia może być łatwo zamienione na inne. Autor przychodzi do wniosku, że z pośród wszystkich metod, metoda hydrometryczna może być z powodzeniem używana i propagowana. *A. M.*, Warszawa.

76. **A. M. Pankow.** „*Wiesy Schoppera, kak kombinirowannyj pribor dla opriedielenija lipkosti i swiaznosti poczw i gruntow*“. [Waga Schoppera, jako kombinowany przyrząd do oznaczania lepkości i zwięzłości gleb i gruntów]. Poczwowied. N. 1 — 1934, str. 80.

Użycie przyrządu Schüblera, Goberlanda, Bouycous'a i innych dla celów oznaczania lepkości i zwięzłości gleb, przy małej dokładności wyników, wymaga dłuższego czasu. Autor proponuje do powyższych celów używać wagi Schoppera.

Waga Schoppera (w konstrukcji przypomina wagę do ważenia listów) umożliwia bezpośrednie regestrowanie siły (w gr/cm^2) potrzebnej do oderwania od gleby płytki określonego, badanego materjału. Autor ulepszył tę wagę, zaopatrując ją w naczynie zawierające piasek lub rtęć, wysypujące się równomiernie na szalkę wagi podczas pomiaru, a w chwili oderwania płytki od badanej gleby dopływ piasku lub rtęci automatycznie ustaje. Dokładność pomiarów otrzymana dla równoległych prób jest znaczna. Według autora, omawiany przyrząd przy zastosowaniu pewnych zmian, może służyć również do oznaczenia innych mechanicznych własności gleb, jak np. do pomiarów zwięzłości gleby. *M. Kwinichidze*, Poznań.

77. **K. Kniaziuk i M. Podjakonow.** „*Pribor dla opredielenija wodopronicajemosti poczwo-gruntow w polewych usłowijach*". [Przyrząd do oznaczania przepuszczalności wodnej gleb, w warunkach naturalnego ich zalegania]. Poczwowied. N. 1 — 1934, str. 129.

Skonstruowany przez autorów aparat składa się z metalowego pierścienia (o średnicy 15,96 cm, wysokości 10 cm i pojemności 200 ccm) oraz ze zbiornika na wodę [o wysokości 18 cm i średnicy 15,96 cm]. Zbiornik z wodą umieszcza się na statywie żelaznym nad pierścieniem, który w zależności od rodzaju gleby wbija się na głębokość 2—5 cm. Pierścień w górnej swej części zaopatrzony jest w siatkę, przez którą przelewa się woda do badanej gleby, zawartej w pierścieniu. Ilość wody zużytej odczytujemy na rurce z podziałką, umieszczonej na boku zbiornika. Po upływie pewnego czasu odsłaniamy pierścień z jednej strony i obserwujemy głębokość przesiąkania wody. Otrzymujemy dane dotyczące głębokości przesiąkania w czasie oraz stopnia uwilgotnienia gleby w danym punkcie badanego terenu. *L. Królikowski*, Poznań.

78. **W. M. Gortikow i J. L. Skorik.** „*Awtomaticzeskij apparat dla opredielenija skorosti filtracii*". [Automatyczny aparat do określania szybkości sączenia]. Poczwowied. N. 1 — 1934, str. 121.

Przyrząd ten jest połączeniem aparatu Oswalda z perjodycznie opróżniającym się naczyniem („puchar Tantala", zasada, podobna jak w przyrządzie Socslet'a) zaopatrzonem w mechanizm zegarowy, umożliwiający mechaniczne notowanie momentu wylewania się płynu z naczynia. Do aparatu tego może być dołączony również przyrząd pozwalający mierzyć przewodnictwo elektryczne w przesączonych płynach.

Opisany aparat dając możność otrzymania całkowitego obrazu procesu sączenia, mogącego trwać nawet bardzo długo, równocześnie zwalnia eksperymentatora od uciążliwych systematycznych obserwacyj w czasie. *L. Królikowski*, Poznań.

79. **I. S. Joffe and L. T. Kardos.** *Note on the Determination of Titanium in Soils.* [Uwagi nad określaniem tytanu w glebach]. Soil Sc. 1934. V. 38. N. 3, str. 241.

Autorowie porównywali 2 metody oznaczenia TiO_2 w glebach za pomocą H_2SO_4 i $K_2S_2O_7$. W tym celu zostało zbadano 6 różnych gleb. Jak widać z załączonej tablicy, otrzymano wyniki nader zbliżone.

Autorowie zwracają uwagę, że duża zawartość żelaza w glebie może wpłynąć ujemnie na wyniki analiz, jednak dowodzą oni, że zawartość Fe_2O_3 w glebie do 5% jest dopuszczalna przy określaniu tytanu.

Tablica

NN gleb	Otrzymano TiO_2 w %%	
	H_2SO_4	$K_2S_2O_7$
1	1.236	1.087
2	0.544	0.544
3	0.399	0.394
4	0.309	0.359
5	0.689	0.679
6	0.742	0.749

A. M., Warszawa.

X. *Różne.*

80. **L. Pozdena.** „*Über die Änderungen der Bodenreaktion im Laufe eines Jahres und das Verhältnis zwischen der pH-Zahl in Wasser und in Kaliumchlorid*". [O zmianach odczynu gleby w ciągu roku, z uwzględnieniem pomiarów Ph w wodzie i w chlorku potasowym]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. A, 27, 87—96 (1933).

Z 33 miejsc okolic Wiednia pobierano 52 próbek gleby 11 razy w ciągu roku (kwiecień 1931 — maj 1932) i oznaczano w świeżej próbce Ph kolorymetrycznie w wodzie i w roztworze n/1 KCl.

Roczne krzywe wartości Ph w wodzie i w roztworze KCl biegną względem siebie równolegle. Wartości Ph w wodzie i KCl wahają się w ciągu roku w szerokich granicach i wahania te są większe w glebach ubogich w zasady niż w nasyconych. Obniża to znacznie wartość wielkości Ph jako cechy charakteryzującej gleby. Ph gleb kwaśnych, mierzone w KCl, ulega w ciągu roku silniejszym wahaniom niż mierzone w wodzie. Jest ono w KCl stale niższe niż w H_2O. Natomiast Ph gleb zasadowych wykazuje większą stałość w KCl niż w wodzie, a wartości Ph w wodzie i w KCl są względem siebie raz wyższe, raz niższe, nie wykazując żadnej prawidłowości. Gleby nienasycone wykazują minimum Ph w czerwcu, maksimum w końcu marca; gleby zasobniejsze w zasady posiadają minimum w maju i maksimum w początkach lutego oraz drugie mniejsze minimum w początkach listopada i mniejsze maksimum w sierpniu. *K. Boratyński*, Poznań.

81. **I. G. Dikusar.** „*Zadacza sowietskoj agrochimii i uczenje Gedroyca*". [Zadania sowieckiej agrochemji a nauka Gedroyca]. Chim. Soc. Ziem l. N. 1 — 1934, str. 16.

Autor omawia znaczenie poszczególnych agrotechnicznych zabiegów w racjonalnej gospodarce (płodozmian, mechaniczna uprawa, wpro-

wadzenie wysoko-urodzajnych gatunków roślin) i zaznacza przytem, że zabiegi te, bez zastosowania organicznego i mineralnego nawożenia, nie dają dostatecznego efektu. Celem chemizacji rolnictwa jest zorganizowanie planowej produkcji i otrzymywanie wysokich plonów, przez umiejętne stosowanie nawozów. W związku z tem, rola agrochemji i agrogleboznawstwa jest bardzo doniosła. Badania dotyczące żyzności gleb oraz regulowania tej żyzności zapomocą nawozowych środków chemicznych muszą być oparte na nauce Gedroyca o glebie, a przedewszystkiem wchodzi tu w grę nauka o sorbcyjnej zdolności gleby*), zgodnie z którą, ogół własności danej gleby, a przedewszystkiem jej żyzność, znajduje się każdorazowo w ścisłej zależności od charakteru i wzajemnego ustosunkowania się katjonów kompleksu sorbcyjnego. Wynika z tego, że chcąc wycenić stopień żyzności gleby, musimy pamiętać, że wpływają tu następujące momenty:

1. Stan strukturalny tej gleby oraz całokształt jej cech wodnych, powietrznych i mikrobiologicznych;

2. Powiększenie zawartości łatwoprzyswajalnych substancyj odżywczych;

3. Zmiany układu stosunków, jakie mogą zachodzić w glebie naskutek wprowadzenia nawozów, oraz wpływ tychże procesów na własności glebowe i na rozwój roślin. *M. Kwinichidze*, Poznań.

82. **Bohuslav Stempel.** „*Eine neue Betrachtungsweise der Gesetzmässigkeiten der Pflanzenproduktion und des Pflanzenwachstums*". [Prawidłowość w produktywności i wzroście roślin]. Landw. Jahrb. (810—851) 1934.

Autor rozważa procesy życiowe roślin jako funkcyj różnych czynników „wegetacyjnych". Każda zmiana jednego czynnika wegetacyjnego pociąga za sobą zmianę lub zmiany innych czynników np. stopień rozdrobnienia gleby pociąga za sobą zmiany: a) fizyczne, jak przewiewność gleby, pojemność względem wody oraz b) biologiczne, rozwój życia bakteryjnego gleby, rozwój korzeni i t. p. Autor klasyfikuje wszystkie czynniki, na czynniki pierwszego, drugiego i t. d. stopnia, i to zależnie od tego, czy wpływają one bezpośrednio na zmianę procesu wegetacji, czy też pośrednio, przez zmianę innych czynników wegetacyjnych (np. przewiewność zalicza autor do czynników drugiego stopnia, gdyż jest ona uzależniona od wielkości cząstek gleby).

Opierając się na olbrzymim materjale doświadczalnym autor zestawia wyniki wzrostu i rozwoju roślin w następujący sposób. Obiera on jedną wielkość [np. ilość ziaren lub ciężar 100 ziarn] jako wynik działania 2 zmiennych (czynników wegetacji). Oznaczając na osi od-

*) „nauka o pogłaszczajuszczej sposobności poczwy".

ciętych i rzędnych różne wielkości zmiennych, z różnych doświadczeń, otrzymuje wielkość wypadkową. W ten sposób dochodzi do wykresu, który zależnie od wybranych czynników wegetacji jest linją prostą lub krzywą. Z wykresów takich odczytuje optimum warunków, maximum produkcji, a w wypadkach stosowania nawożenia wahania krzywej wykazują wielkość dawek działających dodatnio lub ujemnie. Badając w ten matematyczny sposób materjał doświadczalny, dochodzi biolog do lepszego zrozumienia współzależności pomiędzy poszczególnemi czynnikami wegetacji. *T. Kosiński*, Poznań.

Roczniki Nauk Ogrodniczych.

Z okazji Swego pięćdziesięciolecia Towarzystwo Ogrodnicze Warszawskie ufundowało wydawnictwo „Roczniki Nauk Ogrodniczych". Pierwszy tom tego wydawnictwa już się ukazał pod redakcją M. Górskiego i Wójcickiego.

WYKAZ CZASOPISM I WYDAWNICTW CIĄGŁYCH

jakie będą referowane (w zakresie zagadnień produkcji roślinnej) na łamach czasopisma „Uprawa Roślin i Nawożenie".

	I. Czasopisma w jęz. angielskim.	skrót
1.	Acta Phytochemica	Acta Phytoch.
2.	Annals of Botany	An. of Bot.
3.	Annals of Applied Biology	An. of Appl. Biol.
4.	Journal of Agricultural research	Jour. of Agr. res.
5.	Journal of Agricultural Science	Jour. of Agr. Sc.
6.	Journal of the Association of offical agricultural chemistr.	Jour. of Assoc. Off. agr. Chem.
7.	Experiment Station Record.	Exp. St. Rec.
8.	Plant Physiology	Pl. Physiol.
9.	Soil Science	Soil Sc.
	II. Czasopisma i wydawnictwa w jęz. niemieckim.	
10.	Angewandte Botanik	Angew. Bot.
11.	Angewandte Chemie	Angew. Chem.
12.	Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Arb. Biol. Abt. f. Land. u. Forstwirtsch.
13.	Bodenkundliche Forschungen	Bodenkund. Forsch.
14.	Deutsche Leinen-Industrie	Deut. Lein. Ind.
15.	Ernährung der Pflanze	Ernähr. d. Pfl.

III. Czasopisma i wydawnictwa w języku rosyjskim.

IV. Czasopisma i wydawnictwa w języku francuskim.

40. Annales Agronomiques . . . . . . An. Agr.
41. Compts Rendus de l'Academie d'Agricult. de France . . . . C. R. Acad. Agr.
42. L'Industrie Chimique et la Phosphate réunis . . . . Indust. Chim. et Phosph.

V. Czasopisma w jęz. czeskim.

43. Vestnik ceskoslovenske Academie Zemedelske . . . . Vest. c. sl. Ak. Zem.
44. Sbornik ceskoslovenske Akademie Zemedelske . . . . Sb. c. sl. A. Zem.

V. Czasopisma krajowe.

45. Doświadczalnictwo . . . . Dośw.
46. Ogrodnictwo . . . . Ogrodnic.
47. Pamiętniki Puławskie . . . . . . P. Puław.
48. Przemysł Chemiczny . . . . . . Przem. Chem.
49. Roczniki Nauk Ogrodniczych . . . . R. N. Ogr.
50. Rozprawy Biologiczne . . . . . . Rozpr. Biol.

KU UWADZE BYŁYCH SŁUCHACZY STUDJUM I WYDZIAŁU ROLNICZEGO UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO.

2—5 marca 1935 w Krakowie — 45-lecie założenia Uczelni.

W roku bieżącym upływa 45 lat od założenia Studjum Rolniczego przy Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Jagiellońskiego. Dla uczczenia tej rocznicy Wydział Rolniczy Uniwersytetu Jagiellońskiego, powstały z przekształcenia Studjum Rolniczego, organizuje Zjazd Byłych Słuchaczów. Komitet Organizacyjny zaprasza na Zjazd również wszystkich Profesorów i Wykładających na dawnem Studjum, obecnie Wydziale Rolniczym Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Zjazd odbędzie się w Krakowie w dniach 2—5 marca 1935, pod protektoratem Pana Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, Pana Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych i Pana Rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Równocześnie odbędzie się obchód 45-lecia istnienia Koła Rolników.

Nie mając możności z powodu braku adresów zwrócić się bezpośrednio do wszystkich tych, którzyby pragnęli przyjechać na Zjazd, Komiet Organizacyjny prosi o zgłaszanie uczestnictwa do Komitetu, *Kraków, A. Mickiewicza 21,* oraz o rozpowszechnianie wiadomości o Zjeździe wśród Kolegów.

Szczegółowy program Zjazdu rozesłany będzie wszystkim zgłaszającym się. Karta uczestnictwa kosztuje 10,— zł, posiadacze korzystają z 50% zniżki kolejowej przy podróży w obie strony.

Za Komitet Organizacyjny:

Doc. Dr. S. Śnieszko — Sekretarz. *Prof. Dr. W. Vorbrodt* — Prezes.

Jerzy Fierich, jun. *Studjum Rolnicze (1890—1923). Wydział Rolniczy Uniwersytetu Jagiellońskiego.*

Nakładem Wydziału Rolniczego U. J., w czterdziestopięciolecie założenia Studjum rolniczego przy Uniwersytecie Jagiellońskim, ukazała się praca p. Dr. Jerzego Fiericha jun., która w sposób wyczerpujący omawia historję Studjum a następnie Wydziału Rolniczego U. J. w Krakowie. Praca niniejsza ujęta jest chronologicznie. Rozdział pierwszy .t j. historja założenia Studjum, obejmuje okres czasu, kiedy objawy działalności twórców i organizatorów Studjum skierowane były wyłącznie w jednym kierunku, a mianowicie w kierunku założenia i „puszczenia w ruch" nowej placówki wiedzy rolnej.

Następne dwa rozdziały przedstawiają dalszą historję Studjum, a później Wydziału Rolniczego, aż do dnia dzisiejszego. Historję tę dzieli autor na dwa prawie równe sobie okresy (1890—1914 i 1914—1934), a to ze względu na zmiany organizacyjne, jakie miały miejsce w r. 1914. Pierwszy z tych okresów jest okresem trzechletniego trwania studjów, bez żadnej specjalizacji. Celem studjów było przedewszystkiem podniesienie produkcji rolniczej krajowej przez kształcenie fachowe przyszłych ziemian. W drugim okresie nauka trwa lat cztery, przyczem wprowadzona zostaje możliwość specjalizacji.

Ostatni z tych okresów został przez autora podzielony na dwa podokresy. Za punkt rozgraniczający oba te podokresy bierze autor fakt przemianowania Studjum na samodzielny Wydział (wrzesień 1923 r.) i fakt nowej reorganizacji studjów.

Poza temi zasadniczemi rozdziałami, autor daje jeszcze dwa rozdziały. Pierwszy z nich obejmuje statystykę katedr, zakładów, profesorów, asystentów, uczniów i absolwentów. Ostatni wreszcie rozdział dotyczy działalności Kółka Rolników Wszechnicy Jagiellońskiej.

Na zakończenie podaje autor spis Profesorów i Docentów Studjum i Wydziału Rolniczego oraz spis wychowanków, którzy opuścili Uniwersytet z tytułem doktorskim względnie inżynierskim.

Książka p. Fiericha, jeśli chodzi o poznanie historji jednej z najstarszych placówek wiedzy rolniczej, może zainteresować i zadowolić każdego. Zrozumiałą jest rzeczą, że specjalne znaczenie posiada ona dla tych, którzy zetknęli się bliżej czy to ze Studjum czy też z późniejszym Wydziałem Rolniczym, a więc przedewszystkiem dla rolników, wychowanków U. J.
